EDB9200_E/D
00375315

Lenze

Antriebstechnik

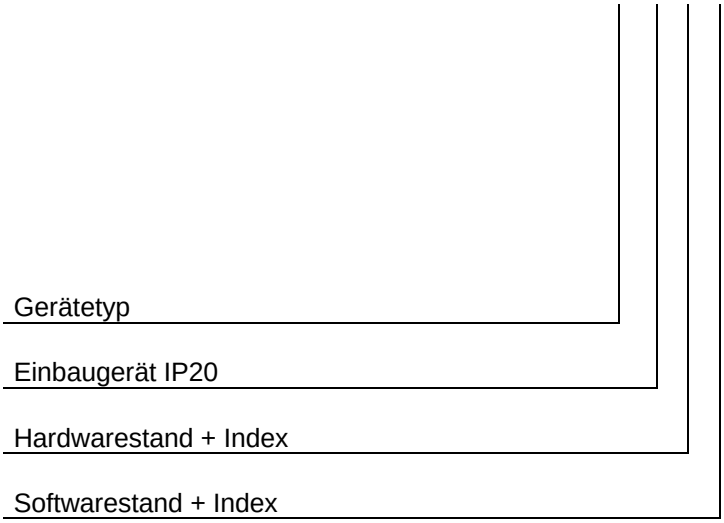
Betriebsanleitung

Servoregler
Reihe 9200

Diese Betriebsanleitung ist gültig für die Geräte mit der Typenschildbezeichnung:

9212 E.5x
9215 E.5x
9217 E.5x

9222 E.5x.5x
9223 E.5x.5x
9224 E.5x.5x
9225 E.5x.5x
9226 E.5x.5x
9227 E.5x.5x
9228 E.5x.5x



Auflage vom: 13.06.1995

Druckdatum: 19.06.1995

Über diese Betriebsanleitung...

Die Anleitung gliedert sich in drei Hauptteile:

- **Planung und Installation**
  Hier finden Sie die technischen Daten der Versorgungs- und Achsmodule, Hinweise zur Komponentenzuordnung (Zubehör, Motoren) und zur Installation sowie die Beschreibung aller Geräteanschlüsse.

- **Parametrierung**
  Beschreibt die Grundlagen der Parametrierung, Inbetriebnahme, wichtige Zusatzfunktionen und enthält Hinweise zum Betrieb mit der seriellen Schnittstelle. Im Anschluß finden Sie eine vollständige Codetabelle und einen Signalflußplan

- **Service**
  Erklärt Fehlermeldungen und Leuchtdiodenanzeigen und enthält Angaben zum Überprüfen des Leistungsteils.

Wenn Sie zu einem bestimmten Thema etwas suchen, stehen Ihnen ein Inhaltsverzeichnis am Anfang und ein Stichwortverzeichnis am Ende der Betriebsanleitung zur Verfügung.

Wichtige Hinweise sind in dieser Betriebsanleitung mit folgenden Symbolen gekennzeichnet:

Hinweis
Wo Sie dieses Symbol finden, erhalten Sie nützliche Informationen, die Ihnen die Bedienung der Geräte erleichtern sollen.

Achtung
Warnhinweise, deren Mißachtung ein Beschädigung oder Zerstörung des Gerätes zur Folge haben können.

Vorsicht
Warnt vor Gefahren für Gesundheit oder Leben.

Sicherheitsinformation

für elektrische Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen Starkstromanlagen.

Die beschriebenen elektrischen Geräte und Maschinen sind Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen Starkstromanlagen. Während des Betriebes haben diese Betriebsmittel gefährliche, spannungsführende, bewegte oder rotierende Teile. Sie können deshalb z.B. bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckungen oder unzureichender Wartung schwere gesundheitliche oder materielle Schäden verursachen.

Die für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen müssen deshalb gewährleisten, daß

- nur qualifiziertes Personal mit Arbeiten an den Geräten und Maschinen beauftragt wird
- diese Personen unter anderem die Betriebsanleitung und die übrigen Unterlagen der Produktdokumentation bei allen entsprechenden Arbeiten stets verfügbar haben und verpflichtet werden, diese Unterlagen konsequent zu beachten.
- Arbeiten an den Geräten und Maschinen oder in deren Nähe für nichtqualifiziertes Personal untersagt werden.

Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können. (Definitionen für Fachkräfte laut VDE 105 oder IEC 364).

Mit diesen Sicherheitshinweisen wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Bei Fragen und Problemen sprechen Sie bitte die für Sie zuständige Lenze-Vertretung an.

Die Angaben in dieser Betriebsanleitung beziehen sich auf die angegebenen Hard- und Softwareversionen der Geräte.

Die in dieser Betriebsanleitung dargestellten verfahrenstechnischen Hinweise und Schaltungsausschnitte sind sinngemäß zu verstehen und auf Übertragbarkeit auf die jeweilige Anwendung zu prüfen. Für die Eignung der angegebenen Verfahren und der Schaltungsvorschläge für die jeweilige Anwendung übernimmt Lenze keine Gewähr.

Die Angaben dieser Betriebsanleitung beschreiben die Eigenschaften der Produkte, ohne diese zuzusichern.

Lenze hat die Geräte-Hardware und Software sowie die Produktdokumentation mit großer Sorgfalt geprüft. Es kann jedoch keine Gewährleistung bezüglich der Fehlerfreiheit übernommen werden.

Inhalt

Planung und Installation

1. Eigenschaften **7**

2. Technische Daten **8**
2.1. Allgemeine Daten 8
2.2. Gerätespezifische Daten 8
2.2.1. Bemessungsdaten Versorgungsmodule 8
2.2.2. Bemessungsdaten Achsmodule 9
2.3. Abmessungen 10
2.4. Lieferumfang 10
2.5. Bestimmungsgemäße Verwendung 10
2.6. Herstellererklärung 11

3. Installation **12**
3.1. Mechanische Installation 12
3.2. Elektrische Installation 13
3.2.1. Kombination mehrerer Achsmodule mit einem Versorgungsmodul 14
3.2.2. Abschirmung und Erdung 16
3.2.3. Funkentstörung 18

4. Geräteanschlüsse **19**
4.1. Leistungsanschlüsse 19
4.1.1. Netz- und Motoranschluß 19
4.1.2. Externer Bremswiderstand 20
4.2. Steueranschlüsse Versorgungsmodul 22
4.2.1. Übertemperatur interner Bremswiderstand (9210 X1) 22
4.2.2. Netz- und Zwischenkreisüberwachung (9210 X3) 22
4.2.3. State Bus 23
4.3. Steueranschlüsse Achsmodul 24
4.3.1. Steuerklemmen 24
4.3.2. Analoge Ein- und Ausgänge 24
4.3.3. Digitale Ein- und Ausgänge 25

5. Anwendungsbeispiele **28**
5.1. Gerätevariante mit integrierter Positionierbaugruppe 2211PP 28
5.2. Verdrahtung mit Positioniersteuerung SX-1 30
5.2.1. Schaltplan 1: Netzeinspeisung 30
5.2.2. Schaltplan 2: Steuerkreis 230V 31
5.2.3. Schaltplan 3: Steuerkreis 24V 32
5.2.4. Schaltplan 4: Steueranschlüsse 9200 - SX1 33
5.2.5. Schaltplan 5: Steueranschlüsse SX1 34

6. Zubehör **35**
6.1. Externe Bremswiderstände 35
6.2. Netzdrosseln 35
6.3. Funkentstörfilter 36
6.4. Externe Sicherungen 36
6.5. Systemleitungen 36
6.5.1. Systemleitungen für Steuerklemmenblock X5 36
6.5.2. Systemleitung für Leitfrequenzvorgabe X2 und Inkrementalgeberausgang X4 37
6.5.3. Systemleitungen für Resolver X3 38
6.5.4. Systemleitungen zur Leistungsversorgung der Servomotoren 39
6.5.5. Systemleitungen zur Versorgung von Lüfter und/oder Bremse 40
6.6. Motoren 41

Parametrierung

1. Bedieneinheit **43**
1.1. Tastenfunktionen 43
1.2. Klartextanzeige 43

2. Grundlagen der Parametrierung **44**
2.1. Parameter ändern 44
2.2. Parameter speichern 45
2.3. Parameter laden 45
2.4. Beispiele 46

3. Inbetriebnahme **48**
3.1. Grundparametrierung 48
3.2. Motortypenschilddaten eingeben 50
3.3. Betriebsparameter setzen 51

4. Zusatzfunktionen **53**
4.1. Netzausfallerkennung mit Zwischenkreisregelung 53
4.1.1. Voraussetzungen 53
4.1.1. Verdrahtung 55
4.1.2. Abgleich 56
4.2. Referenziermodus 59
4.3. Weitere Zusatzfunktionen 60

5. Serielle Schnittstellen **61**
5.1. LECOM1-Schnittstelle X1 61
5.2. LECOM-Statusmeldungen 62
5.3. Attributtabelle 63

6. Codetabelle **66**

7. Signalflußplan Achsmodule **74**

Service

1. Überwachungsmeldungen **77**
1.1. Überwachung ohne Auslösen der Impulssperre 77
1.2. Überwachung mit Auslösen der Impulssperre 77
1.3. Überwachungen mit Setzen des Fehlerspeichers 77

2. Leuchtdiodenanzeigen **81**
2.1. Leuchtdioden Versorgungsmodul 81
2.2. Leuchtdioden Achsmodul 81

3. Überprüfen des Leistungsteils **82**
3.1. Überprüfen der Netzgleichrichter 82
3.2. Überprüfen der Endstufe 82

Index

83

Lenze

Planung und Installation

1. Eigenschaften

Die Gerätereihe 9200 umfaßt 3 Versorgungsmodule (Typen 9212, 9215 und 9217) für dreiphasigen Netzanschluß und 7 Servo-Achsmodule (Typen 9222-9228, mit Motorspitzenströmen von 8 bis 82 A) für den Betrieb von Servo-Asynchronmotoren.

- Digitale Steuereinheit mit 16-bit Mikrocontroller und 3 ASICs
- Feldorientierte Stromvektorregelung
- Vierquadrantenbetrieb, beliebige Drehzahl- und Drehmomentrichtung
- Pulswechselrichter mit IGBTs
- Taktfrequenz wahlweise geräuscharm 8kHz oder nicht hörbar 16kHz
- Versorgungs- und Achsmodule für Einzel- oder Mehrachsanwendungen kombinierbar
- Energieaustausch über Zwischenkreis bei Mehrachsanwendungen
- Versorgungsmodule mit integriertem Bremschopper und Bremswiderständen
- Kurzschlußsichere Wechselrichterausgänge
- Bei Verwendung der vorgeschriebenen Netzdrosseln erfüllen die Geräte die Überspannungsklasse 2 nach VDE 0160
- I · t-Überwachung als Überlastschutz für den Wechselrichter
- Parametrierung und Diagnose über Tastatur und 2-zeilige LCD-Anzeige mit Klartext in mehreren Sprachen (deutsch, englisch, französisch)
- ON-LINE veränderbare Regelparameter
- Potentialfreie digitale Ein- und Ausgänge für 24V-SPS-Pegel
- Netzausfallerkennung mit Zwischenkreisregelung
- Elektronische Inkrementalgeber-Nachbildung zur Rückführung für überlagerte Regelsysteme
- Leitfrequenzeingang für Positionierung, Master-Slave-Betrieb oder Winkelgleichlauf
- Driftfreier Stillstand bei Leitfrequenzvorgabe oder QSP
- Serielle Schnittstelle LECOM A/B (RS232) zur Parametrierung, Steuerung und Diagnose
- IP20-Gehäuse
- Varianten mit Zusatzbaugruppen verfügbar
- Approbationen (Standardgeräte): UL 508, File No. 132659
  VDE 0160, VDE-Reg.-Nr.1799

2. Technische Daten

2.1. Allgemeine Daten

Bauart	Stahlblechgehäuse, IP20 nach DIN 40050
Störfestigkeit:	Schärfegrad 4 nach IEC 801-4
Einfluß der Aufstellungshöhe auf den Nennstrom:	1000 m: 100% Nennstrom 2000 m: 95% Nennstrom 3000 m: 90% Nennstrom 4000 m: 85% Nennstrom
Umgebungstemperatur	0 °C...+45 °C im Betrieb -25 °C...+55 °C bei Lagerung -25 °C...+70 °C bei Transport
Zulässige Feuchtebeanspruchung	relative Luftfeuchtigkeit 80%, keine Kondensation
Zulässige Verschmutzung	Verschmutzungsgrad 2 nach VDE 0110, Teil 2. Geräte nicht einer Umgebung mit korrosionsgefährdenden oder explosiven Gasen aussetzen.

2.2. Gerätespezifische Daten

2.2.1. Bemessungsdaten Versorgungsmodule

Versorgungsmodul Typ		**9212_E**	**9215_E**	**9217_E**
	Best.-Nr.	33.9212_E	33.9215_E	33.9217_E
Netzspannung	[V]	3 x 480; 50 - 60 Hz zulässiger Bereich 3 x 330...528 ± 0%;		
Zwischenkreisspannung (bei Bemessungs-Netzstrom)	[V]	1,35 x U_{Netz}		
Netzstrom	[Aeff]	6	20	40
Dauerleistung [1] (bei U_{Netz} = 3 x 480 V)	[kW]	4,9	16,5	33
Spitzenleistung (t=5 s)	[kW]	12	37	60
Dauerbremsleistung (mit int. Bremswiderstand)	[W]	250		
Dauerbremsleistung (mit geeignetem ext. Bremswiderstand)	[kW]	4,9	16,5	33
Spitzenbremsleistung mit int. oder ext. Bremswiderstand	[kW]	19,4	51,1	66,1
min. zulässiger Widerstandswert für int. oder ext. Bremswiderstand	[Ω]	29	11	8,5
Verlustleistung (ohne Bremswiderstand)	[W]	110	110	110
Gewicht	[kg]	9,0	10,5	11,0

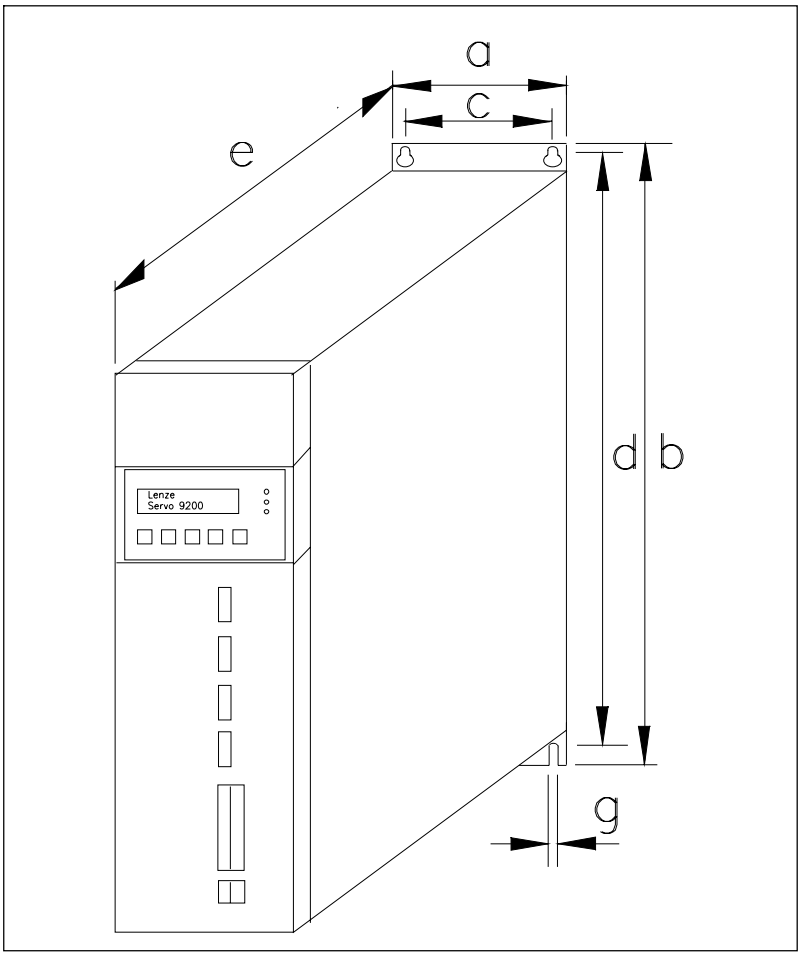
[1] Bei geringeren Netzspannungen reduziert sich die zulässige Dauerleistung auf $P_{zul} = P_n \cdot U_{Netz} / 480\ V$

2.2.2. Bemessungsdaten Achsmodule

Achsmodul Typ		**9222_E**	**9223_E**	**9224_E**	**9225_E**
	Best.-Nr.	33.9222_E	33.9223_E	33.9224_E	33.9225_E
Ausgangsstrom (f_{ch} = 8 kHz)	[A_{eff}]	4,5	5,5	13,5	18
Ausgangsstrom (f_{ch} = 16 kHz)	[A_{eff}]	2,3	2,9	6,9	9,5
Spitzenstrom (für t = 5 s bei f_{ch} = 8 kHz; für t = 2,5 s bei f_{ch} = 16 kHz)	[A_{eff}]	8	10	24	33
Dauerleistung (U_A = 3 x 480 V und f_{ch} = 8 kHz)	[kVA]	3,7	4,5	11,2	14,9
Dauerleistung (U_A = 3 x 480 V und f_{ch} = 16 kHz)	[kVA]	1,9	2,4	5,7	7,9
Spitzenleistung (U_A = 3 x 480 V)	[kVA]	6,6	8,3	19,9	27,4
Ausgangsspannung U_A	[V]	3 x 0...U_{Netz}			
Drehfeldfrequenz	[Hz]	0... ± 300			
Drehzahl	[min^{-1}]	0... ± 8000			
Verlustleistung bei Dauerleistung	[W]	200	250	340	510
Verlustleistung bei Reglersperre	[W]	45	45	45	125
Gewicht	[kg]	9,2	9,5	9,5	20,5

Gerätetyp		**9226_E**	**9227_E**	**9228_E**
	Best.-Nr.	33.9226_E	33.9227_E	33.9228_E
Ausgangsstrom (f_{ch} = 8 kHz)	[A_{eff}]	25	32	46
Ausgangsstrom (f_{ch} = 16 kHz)	[A_{eff}]	13	16,5	23,5
Spitzenstrom (für t = 5s bei f_{ch} = 8kHz; für t = 2,5 s bei f_{ch} = 16kHz)	[A_{eff}]	45	57	82
Dauerleistung (U_A = 3 x 480 V und f_{ch} = 8 kHz)	[kVA]	20,2	26,6	38,2
Dauerleistung (U_A = 3 x 480 V und f_{ch} = 16 kHz)	[kVA]	10,8	13,7	19,5
Spitzenleistung (U_A = 3 x 480 V)	[kVA]	37,4	47,3	68,1
Ausgangsspannung U_A	[V]	3 x 0...U_{Netz}		
Drehfeldfrequenz	[Hz]	0... ± 300		
Drehzahl	[min^{-1}]	0... ± 8000		
Verlustleistung bei Dauerleistung	[W]	640	800	1000
Verlustleistung bei Reglersperre	[W]	125	125	125
Gewicht	[kg]	21	22	22

2.3. Abmessungen



Typ	a [mm]	b [mm]	c [mm]	d [mm]	e [mm]	g [mm]
9212 - 9217 **9222 - 9224**	125	440	95	425	300	5
9225 - 9228	290	440	250	425	300	5

2.4. Lieferumfang

- Achsmodul oder Versorgungsmodul
- Beipack (Stromschienen, State-Bus Leitung, Steuerklemmen)
- Betriebsanleitung

2.5. Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Geräte der Reihe 9200 sind elektrische Betriebsmittel zum Einsatz in Schaltschränken in industriellen Starkstromanlagen. Sie sind für den Einsatz in Maschinen zur Steuerung von drehzahlgeregelten Antrieben mit Drehstromasynchronservomotoren konzipiert.

2.6. Herstellererklärung

Hiermit erklären wir, daß die in dieser Anleitung beschriebenen elektrischen Antriebsregler als Komponenten zur Steuerung von drehzahlveränderbaren Motoren zum Einbau in eine Maschine oder zum Zusammenbau mit anderen Komponenten zu einer Maschine bestimmt sind. Die Antriebsregler selbst sind **keine** Maschinen im Sinne der Maschinenrichtlinie 89/392/EWG.

Hinweise und Empfehlungen zur Installation und zum bestimmungsgemäßen Betrieb sind in dieser Betriebsanleitung enthalten.

Die Inbetriebnahme der Maschine ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Schutz- und Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie 89/392/EWG mit den Änderungen 91/368/EWG erfüllt sind.

In dieser Betriebsanleitung sind Maßnahmen beschrieben, mit denen die Antriebsregler in typischer Konfiguration EMV-Grenzwerte einhalten. Die elektromagnetische Verträglichkeit der Maschine richtet sich nach Art und Sorgfalt der durchgeführten Installation. Die Verantwortung für die Einhaltung der EMV-Richtlinie 89/336/EWG mit den Änderungen 92/31/EWG in der Maschinenanwendung liegt beim Weiterverwender.

Berücksichtigte Normen und Vorschriften:

- Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektrischen Betriebsmitteln: DIN VDE 0160, 5.88 (pr EN 50178)
- Bestimmung für das Einrichten von Starkstromanlagen: DIN VDE 0100
- IP - Schutzarten: EN 60529, 10.91
- Basismaterial für gedruckte Schaltungen: DIN IEC 249 Teil 1, 10.90; DIN IEC 249 Teil 2-15, 12.89
- Gedruckte Schaltungen, Leiterplatten: DIN IEC 326 Teil 1, 10.90; EN 60097, 9.93
- Bestimmung von Luft- und Kriechstrecken: DIN VDE 0110 Teil 1-2, 1.89; DIN VDE 0110 Teil 20, 8.90
- Entladung statischer Elektrizität (ESD): prEN 50082-2, 8.92, IEC 801-2, 9.87 (VDE 0843, Teil 2)
- Schnelle transiente Störgrößen (Burst): prEN 50082-2, 8.92, IEC 801-4, 9.87 (VDE 0843, Teil 4)
- Stoßspannung, Blitzschlag: IEC 801-5,10.93
- Funkentstörung von elektrischen Betriebsmitteln und Anlagen: EN 50081-2, 3.94; EN 55011 (VDE 0875, Teil 11,7.92)
- Funkentstörung von Hochfrequenzgeräten für industrielle Zwecke: VDE 0871, 6.78

3. Installation

3.1. Mechanische Installation

- Die Geräte sind als Einbaugeräte der Schutzart IP20 konstruiert.
- Die Geräte senkrecht mit obenliegenden Leistungsanschlüssen montieren.
- Es muß ein Einbaufreiraum von 100 mm oben und unten eingehalten werden.

Achtung!
Bei Ausnutzung der max. Bremsleistung kann die Luftaustritts-temperatur der Versorgungsmodule bis 120°C betragen.

- Achsmodule in gleicher Höhe rechts vom Versorgungsmodul montieren:
  - Bei Achsmodulen mit verschiedener Leistung: Leistungsstärkere Achsmodule direkt neben das Versorgungsmodul plazieren.

- Die Schnittstellenstecker X1 bis X4 und sonstige Klemmen bei Nichtverwendung mit den mitgelieferten Staubschutzkappen oder unbenutzten Steckverbindern abdecken.

3.2. Elektrische Installation

- Das Anzugsmoment für die Leistungsklemmen beträgt 2,3 Nm (20 lb in). Klemmenbezeichnung:
  bei 921X: $+U_G$, $-U_G$, R_{Br}, L1, L2, L3
  bei 922X: $+U_G$, $-U_G$, U, V, W

Versorgungsmodule

- Die Geräte dürfen ohne zusätzliche Maßnahmen (z. B. Nullung) nicht an ein Netz mit FI-Schutzschalter angeschlossen werden (VDE 0160/05.88). Bei einem Erdschluß kann ein Gleichanteil im Fehlerstrom die Auslösung des FI-Schutzschalters verhindern.
- Versorgungsmodule nur mit zugeordneter Netzdrossel betreiben.
- Leistungseinspeisung
  Empfohlener Leitungsquerschnitt und Anzahl der Adern

Versorgungsmodul	**9212**	**9215**	**9217**
Adernzahl	4 (L1,L2,L3,PE)	4 (L1,L2,L3,PE)	4 (L1,L2,L3,PE)
Leiterquerschnitt [mm²]	1,5	4	10
oder			
AWG	14/15	10/11	6/7

  Einspeiseleitungen entsprechend ihres Querschnittes mit angepaßten Leitungsschutzsicherungen schützen.
- Schutz des Eingangsgleichrichters:
  - Vollschutz mit externen superflinken Sicherungen im Netzeingang (siehe Kapitel "Zubehör")
  - Wenn kein Vollschutz erforderlich ist:
    Die normalen, den Leitungsquerschnitten angepaßten Leitungsschutzsicherungen oder Sicherungsautomaten sind ausreichend.
- Die Spitzenleistung des Versorgungsmoduls muß gleich oder größer der gleichzeitig zu entnehmenden Spitzenleistungssumme der angeschlossenen Achsmodule sein und die Nennleistung des Versorgungsmoduls muß ebenfalls gleich oder größer der entnommenen Dauerleistungssumme der Achsmodule sein (siehe Kap. 3.2.1).

Hinweis

Die in der vorliegenden Dokumentation beschriebenen Versorgungsmodule 921x - ab Hardwarestand 5x - dürfen nur in Kombination mit Achsmodulen 922x - Hardwarestand 4x und höher - eingesetzt werden.

Achsmodule

- An jedes Achsmodul jeweils nur einen Motor anschließen.
- Leitungsquerschnitt der Motorzuleitung entsprechend dem Bemessungsstrom des Motors dimensionieren. Absicherung durch:
  - Leitungsschutzsicherungen oder
  - angepaßtes Motorschutzrelais
- Motorschutz sicherstellen:
  - Motorschutzrelais verwenden und Temperaturkontakt des Motors überwachen.
- Der angeschlossene Motor darf bei freigegebenem Regler nicht geschaltet werden, außer zur Sicherheitsabschaltung.

3.2.1. Kombination mehrerer Achsmodule mit einem Versorgungsmodul

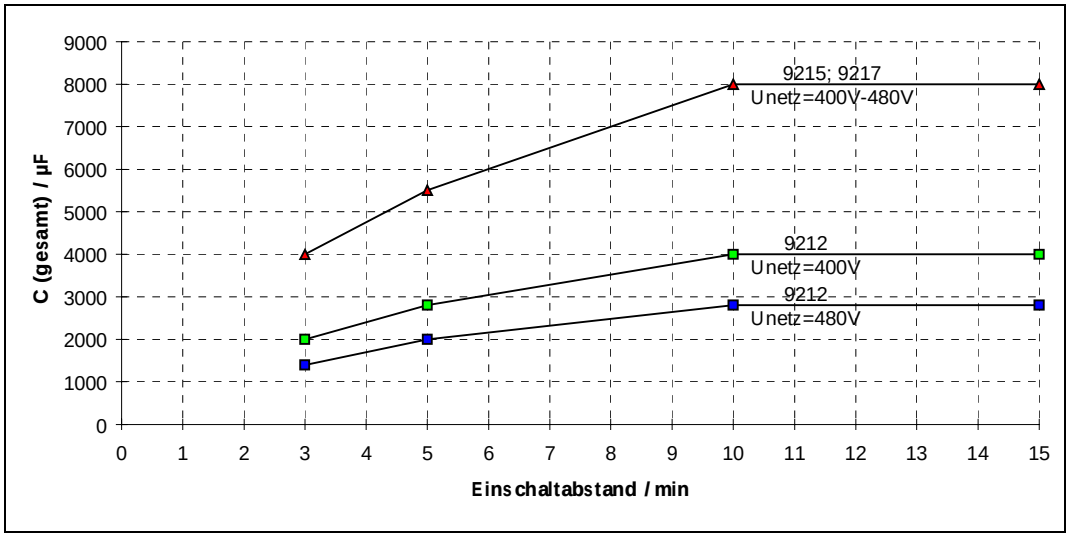
Beachten Sie folgende Randbedingungen bei der Kombination mehrerer Achsmodule mit einem Versorgungsmodul:

- Der State-Bus (X6) kann maximal 10 Achsmodule versorgen.
- Die Summe der Gesamtkapazität des Zwischenkreises darf bestimmte Werte nicht überschreiten (siehe Diagramm):
  Die zulässige Gesamtkapazität hängt ab vom zeitlichen Abstand zwischen zwei Einschaltvorgängen und der Netzspannung . Die Gesamtkapazität ist die Summe der Einzelkapazitäten von Versorgungsmodul und Achsmodulen.
  - Bei Einschaltabständen über 15 min gelten die höchsten zulässigen Kapazitäten.

Zwischenkreiskapazitäten der Gerätereihe 9200

Typ	9212	9215	9217	9222 9223	9224	9225 9226	9227 9228
C_{ZK} [µF]	235	705	1175	235	340	1100	2200

Zulässige Gesamtkapazität abhängig von den Einschaltabständen und der Netzspannung



- Bei der Leistungsauslegung der Versorgungsmodule kann für eine Abschätzung der benötigten Einspeiseleistung folgendermaßen vorgegangen werden:
  1. Das Leistungsprofil aller am Zwischenkreis betriebenen Achsmodule aus dem Verfahrprofil und den auftretenden Lastmomenten über einen Anlagenzyklus bestimmen.
  2. Als Verlustleistungen werden für jedes Gerät die in den technischen Daten genannten Verluste bei Nennleistung und für die Motoren die Verlustleistung im Nennbetrieb angesetzt. Diese Verluste werden für den gesamten Zyklus als konstant angenommen.
  3. Die Summenleistung durch Addition der Verlustleistungen und der Leistungsprofile ermitteln:

     motorische Leistungen positiv,
     generatorische Leistungen negativ berücksichtigen.
  4. Die effektive Leistung über einen Anlagenzyklus bestimmen:

     Bereiche, in denen die Summenleistung negativ (generatorisch) ist, werden dabei nicht berücksichtigt. Diese Bereiche können bei der Berechnung der auftretenden Bremsleistung herangezogen werden.
  5. Entsprechend der effektiven Leistung über einen Anlagenzyklus das Versorgungsmodul auswählen:

     Dabei darauf achten, daß die im Zyklus auftretenden Spitzenleistungen vom gewählten Versorgungsmodul aufgebracht werden können und daß sich bei reduzierter Netzspannung die zulässige Leistung der Versorgungsmodule entsprechend der Netzspannungsreduzierung vermindert.
  6. Wenn die ermittelte effektive Dauerleistung den zulässigen Wert des Versorgungsmodules 9217 überschreitet:

     Zwischenkreisverband aufteilen und weitere Versorgungsmodule installieren.

3.2.2. Abschirmung und Erdung

Aufbau und Verdrahtung digitaler Antriebsregler müssen besonders sorgfältig durchgeführt werden, um EMV-Störungen während des Betriebes zu vermeiden.

Digitalisierte Antriebsregler sind keineswegs störanfälliger als analoge Antriebe, aber die Störauswirkungen von analogen und digitalen Geräten sind in der Regel sehr unterschiedlich. Störungen bei einem analogen Antriebsregler führen meist nur zu Unstetigkeiten in Drehmoment und Drehzahl. Bei Digitalgeräten jedoch können Störungen im Programmablauf entstehen, die das sofortige Sperren des Antriebsreglers zur Folge haben (Fehlermeldung CCr).

Um derartige Betriebsunterbrechungen zu vermeiden, sind den Masse (GND)- und Erdpotential (PE)-Verbindungen sowie den Abschirmungen besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

- Steuerleitungen und Motorleitung abgeschirmt verlegen.
- Wirksamkeit der Abschirmung sicherstellen:
  - Abschirmung bei Unterbrechungen (Klemmleisten, Relais, Sicherungen) leitend weiterverbinden und gegen PE isoliert verlegen.

Achtung!
Zur Erhöhung der EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) ist das Bezugspotential GND der Geräteelektronik mit dem Schutzleiter PE geräteintern verbunden.

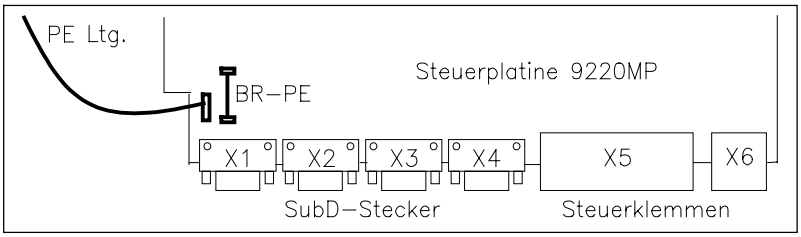
Zur optimalen Störunterdrückung ist das Auflegen des Schirms der Steuerleitungen und die GND-PE-Verbindung bei Einzelantrieben und im Verbundbetrieb unterschiedlich durchzuführen.

Einzelantrieb

- Die Abschirmungen der Steuerleitungen sind am Regelgerät auf PE zu legen. Zur Vermeidung von störenden Erdschleifen sind diese nur einseitig aufzulegen.
- GND und PE sind durch eine geräteinterne Drahtbrücke verbunden.
- Bei fest installierten Rechnerkopplungen ist eine Potentialtrennung (z.B. Lenze-Converter 2101) zwischen Rechner und Umrichter erforderlich.
- Die Schirme der Motorleitungen
  - möglichst großflächig auf die Geräte auflegen.
  - Schirm beidseitig auflegen.

Verbundbetrieb mehrerer Antriebe

- Bei Verlegung der Masse (GND)-Verbindungen ist darauf zu achten, daß keine Masseschleifen entstehen. Dazu ist in jedem Regelgerät die GND-PE-Verbindung zu öffnen. Dies geschieht bei den Achsmodulen 9200 durch Entfernen der Drahtbrücke BR-PE auf der Steuerplatine 9220MP. Hierzu sind die 4 Schrauben der Frontabdeckung zu lösen und die Frontplatte mit der Steuerplatine in spannungslosem Zustand herauszuziehen.



- Alle Masseleitungen sind auf externe isolierte Sammelpunkte zu führen, und von dort sternförmig zusammenzufassen und in der zentralen Einspeisung mit PE zu verbinden. Der PE-Bezug des Massepotentials ist notwendig, da die Elektronikisolation (SubD-Stecker) keine Spannungen >50V~ gegen PE zulassen.
- Bei fest installierten Rechnerkopplungen ist eine Potentialtrennung (z.B. Lenze-Converter 2101) zwischen Rechner und Umrichter erforderlich.
- Die einzelnen Schirme der Signalleitungen sind einseitig entsprechend der Masse (GND)- Verbindungen auf externe isolierte Sammelpunkte zu führen und an einer zentralen Stelle mit dem PE-Potential zu verbinden.
- Die Schirme der Motorleitungen
  - möglichst großflächig auf die Geräte auflegen.
  - Schirm beidseitig auflegen.

3.2.3. Funkentstörung

Aufgrund des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG v. 09.11.92) gelten laut §13 und §14 bis zum 31.12.1995 als Übergangsvorschriften die bisherigen nationalen Normen und Vorschriften und darüber hinaus die harmonisierten europäischen Normen, die bei Berücksichtigung der nachstehenden Empfehlungen einhaltbar sind. Die Funkentstörmaßnahmen richten sich nach dem Aufstellungsort des Gerätes:

Bisher gültige nationale Norm
Der Einsatz ohne Funkentstörmaßnahmen ist in elektrischen Anlagen innerhalb zusammenhängender Betriebsräume, Betriebsstätten oder Industrieanlagen nur dann zulässig, wenn außerhalb der Betriebsstätte die Grenzwerte nach VDE 0871/6.78, Klasse B eingehalten werden (Allgemeine Genehmigung nach dem Gesetz über den Betrieb von Hochfrequenzgeräten vom 14.12. 1984, Amtsbl. Vfg 1045/1046).
Für den Einsatz in Anlagen innerhalb eines Wohngebietes oder bei Überschreitung der Grenzwertklasse B außerhalb einer Betriebsstätte sind Funkentstörmaßnahmen erforderlich, die einen Funkentstörgrad nach VDE0871 Grenzwertklasse B sicherstellen.

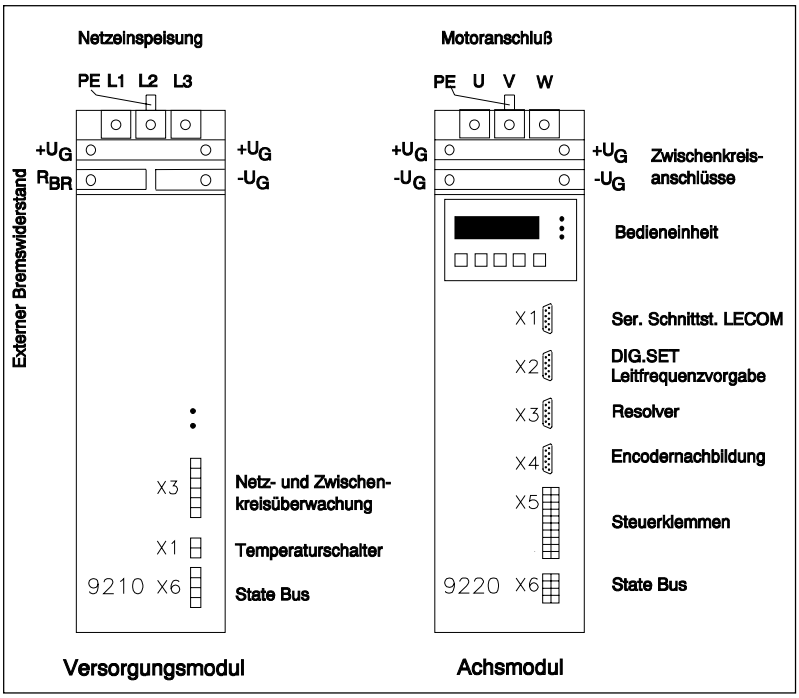
Zukünftig geltende harmonisierte Norm
Für die Funkentstörung gilt die Fachgrundnorm prEN 50081-2. Sie verweist auf die Grundnorm EN 55011 (VDE 0875, Teil 11, Grenzwertklasse A und B).

- Für den Einsatz in Anlagen in Industriebetrieben, die nicht an die öffentliche Niederspannungsversorgung angeschlossen werden, gelten die Grenzwerte nach EN 55011, Grenzwertklasse A.
- Für den Einsatz in Anlagen in einem Wohngebiet oder in Betrieben, die an die öffentliche Niederspannungsversorgung angeschlossen sind, gelten die Grenzwerte nach EN 55011, Grenzwertklasse B.

Eine Funkentstörung nach EN 55011, Grenzwertklasse A oder B, können Sie erreichen bei:

- Einsatz des zugeordneten Funkentstörfilters und Abschirmen von Motor- und Bremswiderstandsleitungen sowie der Netzleitung zwischen Funkentstörfilter und Versorgungsmodul (empfohlene Funkentstörfilter siehe "Zubehör").

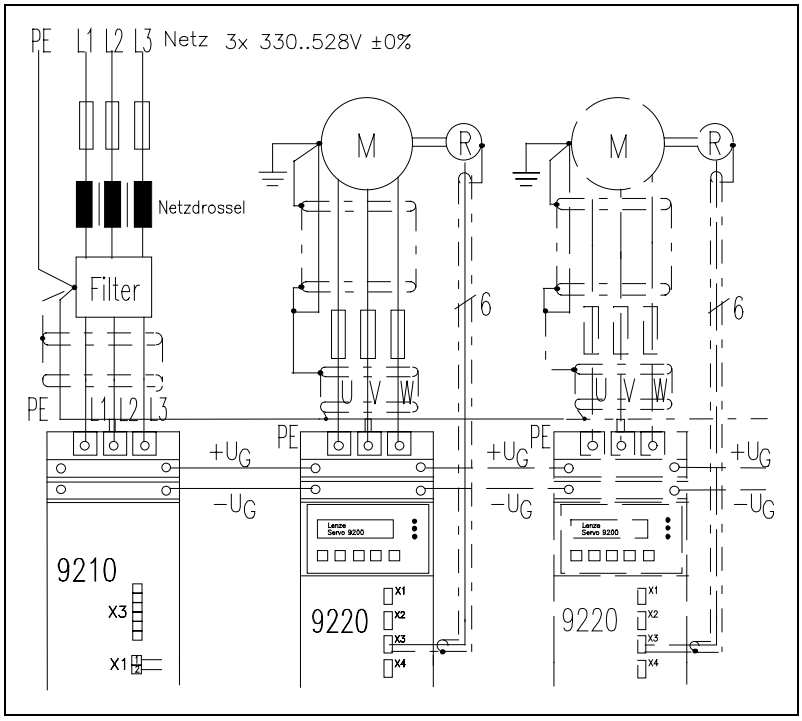
4. Geräteanschlüsse



4.1. Leistungsanschlüsse

4.1.1. Netz- und Motoranschluß

Vorsicht!
Alle Leistungsklemmen führen bis zu 5 Minuten nach dem Netzausschalten Spannung.



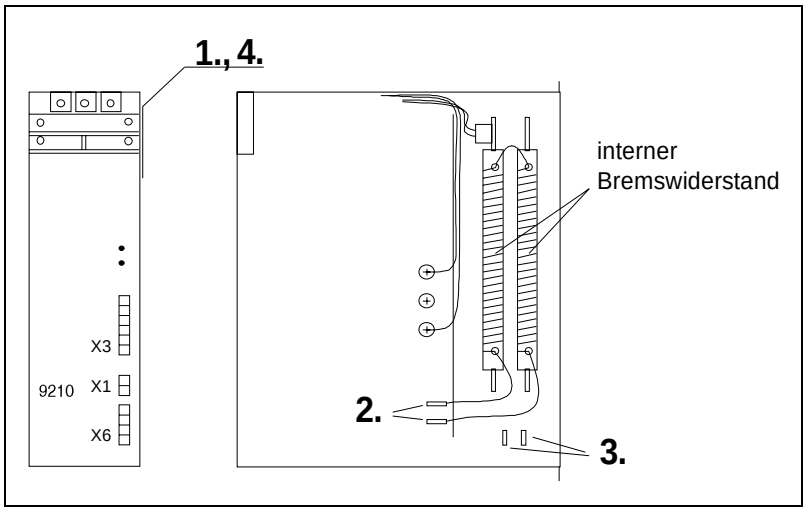
Die Zwischenkreisanschlüsse $+U_G$ $-U_G$ und die Schutzleiteranschlüsse PE von Versorgungs- und Achsmodulen sind jeweils mittels Stromschienen (Beipack) zu verbinden.

4.1.2. Externer Bremswiderstand

Zur Erhöhung der Dauerbremsleistung kann anstelle des geräteinternen Bremswiderstandes ein externer Bremswiderstand mit höherer Dauerleistung installiert werden. Die Verbindungen zum geräteinternen Widerstand sind in diesem Fall zu lösen.

Abklemmen des geräteinternen Bremswiderstandes:

1. Rechte Seitenwand des Versorgungsmoduls 9210 im spannungslosen Zustand entfernen.
2. Flachstecker abziehen.
3. Flachstecker auf die Steckzungen an der Gehäusewand aufstecken.
4. Seitenwand wieder schließen.



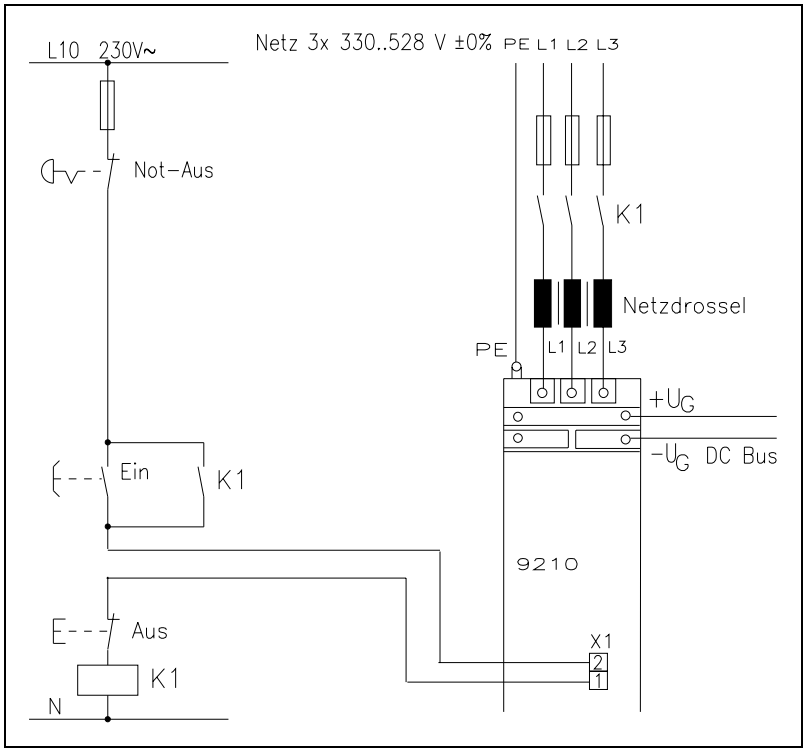
Zum Anschluß eines externen Bremswiderstandes dienen die Leistungsanschlüsse $+U_G$ und R_{BR} an den Versorgungsmodulen 9210. Es wird empfohlen, ausschließlich Widerstände mit integriertem Überlastschutz zu verwenden, die bei Auslösen das Abschalten der Netzversorgung zur Folge haben (empfohlene Widerstände siehe Kapitel Zubehör). An den Widerständen können Oberflächentemperaturen bis 360°C auftreten.

Achtung!
Bei Verwendung von Bremswiderständen ohne Überlastschutz kann es zum Abbrennen der Widerstände infolge eines Fehlers (z.B. Netzüberspannungen > 528V, einsatzspezifische Überlastung oder interne Gerätefehler) kommen.

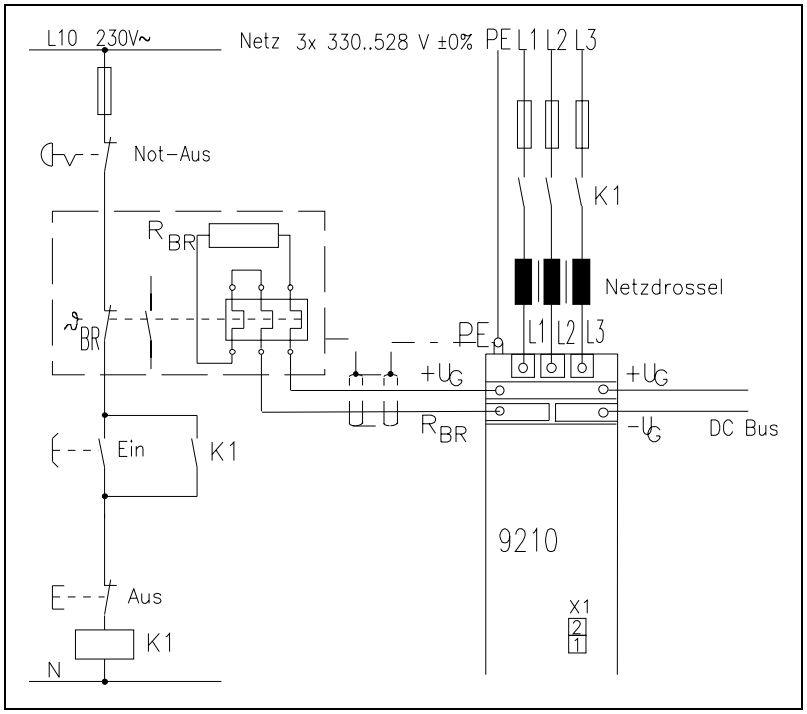
Verdrahtung Bremswiderstand

Achtung
K1 muß zusätzlich die Reglerfreigabe schalten!

Verdrahtung bei Verwendung des internen Bremswiderstandes



Verdrahtung bei Verwendung des externen Bremswiderstandes



4.2. Steueranschlüsse Versorgungsmodul

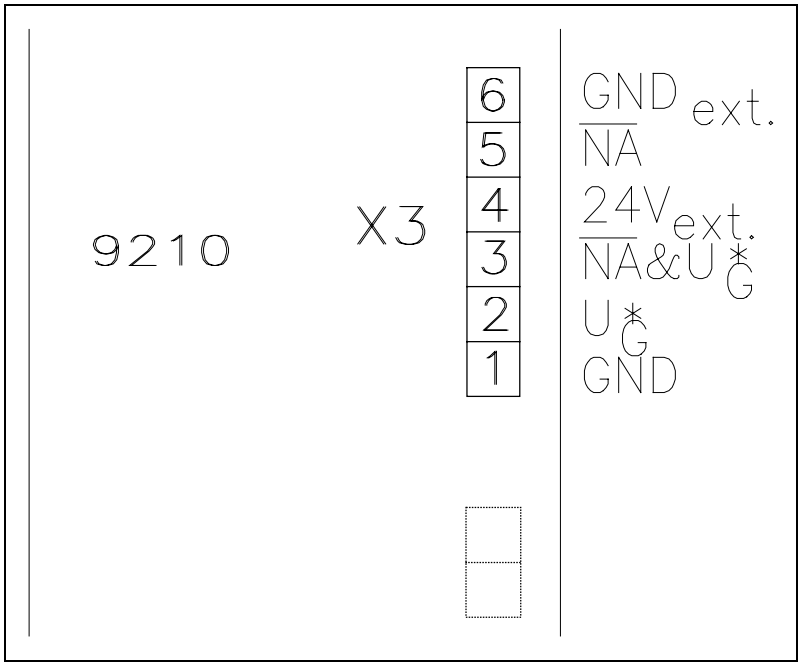
4.2.1. Übertemperatur interner Bremswiderstand (9210 X1)

An den Klemmen des Steckers X1 des Versorgungsmodules ist der Temperaturkontakt (Belastbarkeit 230 V/10 A) des internen Bremswiderstandes zugänglich. Er kann zum Abschalten der Netzversorgung bei Überlastung des internen Widerstandes genutzt werden (siehe auch externer Bremswiderstand).

Achtung!
Im Unterschied zu vorherigen Modellen dieser Gerätereihe ist an X1 des Versorgungsmoduls keine Brücke mehr erforderlich. Diese Klemme kann nicht mehr dazu genutzt werden einen externen Temperaturkontakt zu überwachen oder eine ähnliche Funktion zu erfüllen! Zum Schutz des Gerätes ist eine Verdrahtung entsprechend der Abbildung "Verdrahtung bei Verwendung des internen Bremswiderstandes" (Seite 21) erforderlich.

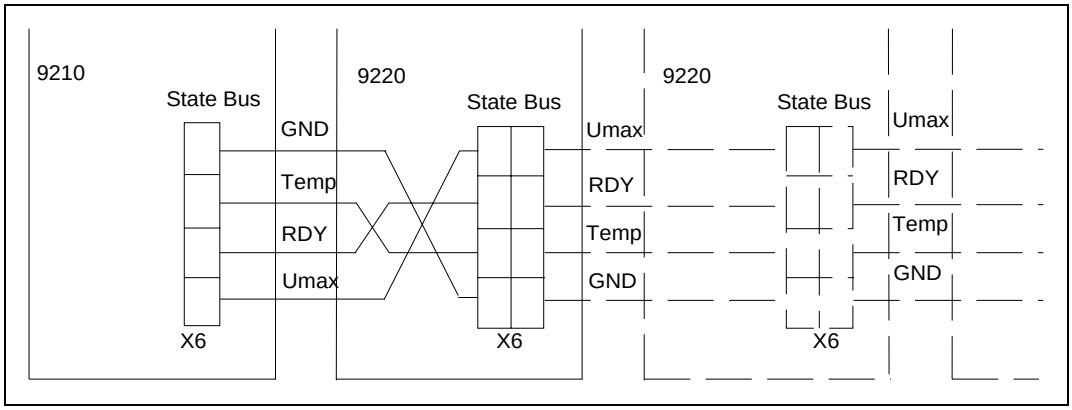
4.2.2. Netz- und Zwischenkreisüberwachung (9210 X3)

An der Klemme X3 des Versorgungsmoduls stehen verschiedene Signale zur Verfügung, die die Überwachung des Zwischenkreises und des Netzzustandes ermöglichen. Eine Beschaltung der Klemme X3 ist nicht zwingend erforderlich. Bei Nutzung der Softwarefunktion *Netzausfallerkennung mit Zwischenkreisregelung* finden die Klemmen X3,1 und X3,3 Verwendung. Wird an X3,4 und X3,6 eine potentialfreie 24 V-Versorgungsspannung angelegt, steht auf Klemme X3,5 ein potentialfreies Signal für *Netzausfall* zur Verfügung.
Die Signale sind im Kapitel "Parametrierung" auf Seite 53 näher erklärt.



4.2.3. State Bus

Über den State Bus X6 gibt das Versorgungsmodul Statusinformationen (Betriebsbereit, Überspannung, Übertemperatur des Kühlkörpers) an die angeschlossenen Achsmodule.
Die vier Leitungen des State Bus sind vom Versorgungsmodul zu den Achsmodulen zu legen. Die nebeneinanderliegenden Klemmen im Achsmodul sind intern gebrückt.



Im betriebsbereiten Zustand müssen folgende Pegel am State Bus meßbar sein:

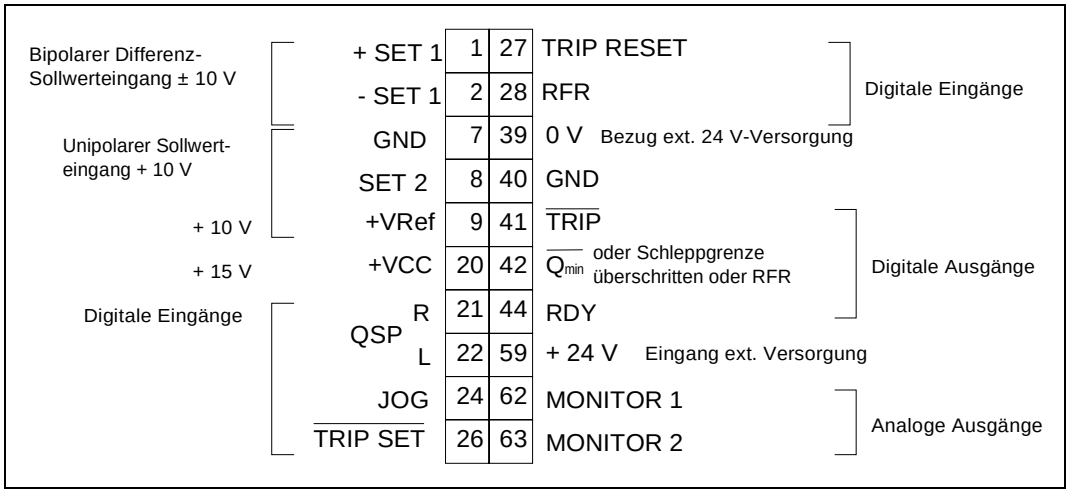
- Temp -> GND : ca. 0...2 V
- RDY -> GND : ca. 0...2 V
- U_{max} -> GND : mehr als 2V

Die angegebenen Werte gelten bei vorhandener Verbindung des State Bus zwischen Versorgungsmodul und den angeschlossenen Achsmodulen.

4.3. Steueranschlüsse Achsmodul

4.3.1. Steuerklemmen

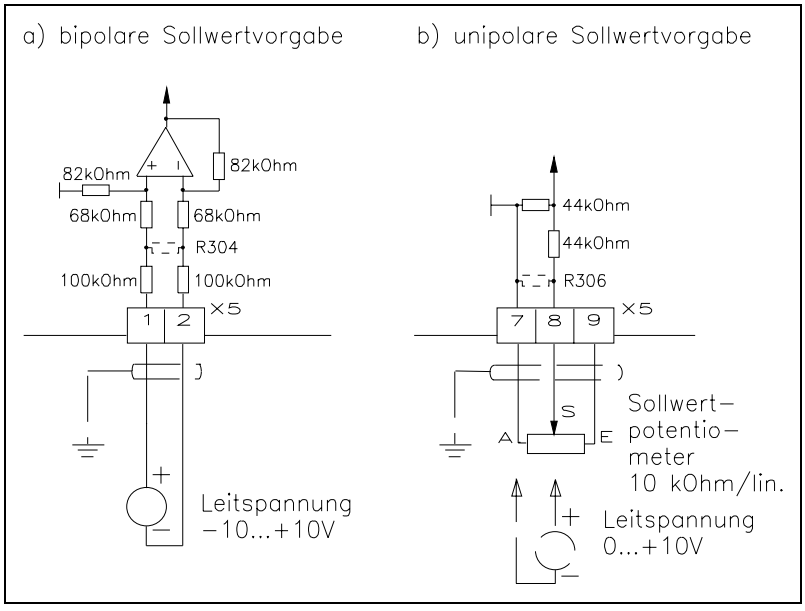
Belegung des Steuer-Steckklemmblocks X5



4.3.2. Analoge Ein- und Ausgänge

Analoge Sollwertvorgabe

Zur analogen Sollwertvorgabe stehen zwei Eingänge, ein unipolarer und ein bipolarer, wahlweise als Drehzahl- oder Drehmomentvorgabe zur Verfügung (Auswahl siehe C005 Konfiguration). Der bipolare Eingang ist als Differenzeingang ausgeführt.



Monitorausgänge

Die Klemmen 62 und 63 des Steuerklemmblocks X5 geben interne digitale Regelsignale analog aus. Die Auflösung der Digital-Analog-Wandlung beträgt 8bit. Die Signale werden zyklisch im 2ms-Takt aktualisiert. Die Belastbarkeit der Monitorausgänge beträgt 2mA.

Ausgang	Klemme	Signal	Bereich	Pegel
Monitor 1	X 5 62	Drehzahlistwert	mit C153/C154 einstellbar	-10V...+10V
Monitor 2	X 5 63	Drehmomentsollwert	-Mmax...+Mmax	-10V...+10V

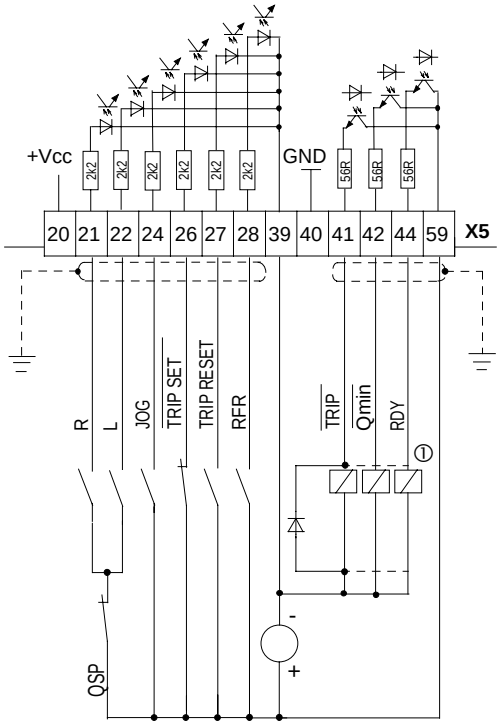
4.3.3. Digitale Ein- und Ausgänge

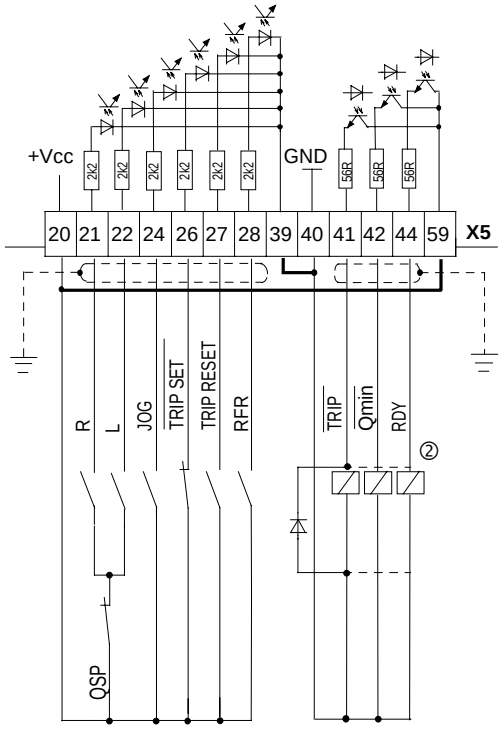
Versorgung extern 24 V

Achtung!
GND ist geräteintern über die Brücke BR-PE mit dem Schutzleiter PE verbunden.

Versorgung intern 15 V

Hinweis!
Klemmen X5,39 und X5,40 brücken.

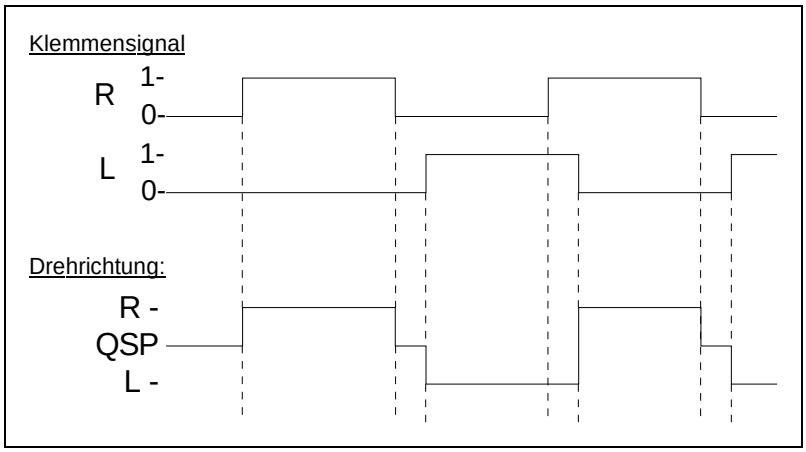




Legende

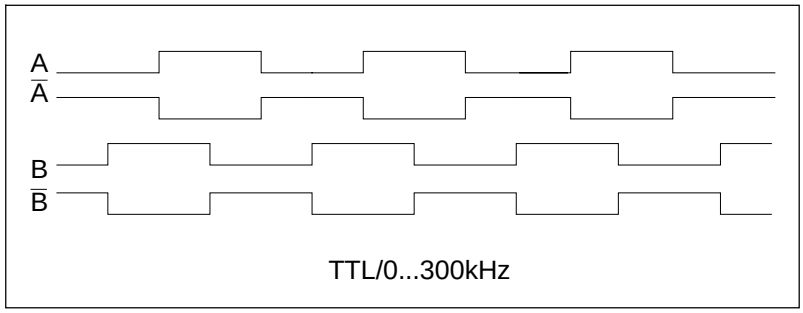
	Bezeichnung	Funktion bei Signal = HIGH
Digitale Ausgänge	RDY	Bereit
I ≤ 50mA	$\overline{\text{Qmin}}$	Motordrehzahl > Wert von C017 (bei Werksabgleich) Die Funktion ist abhängig von C117
	$\overline{\text{TRIP}}$	kein Fehler
Digitale Eingänge	RFR	Reglerfreigabe
(aktiv bei 13 ... 30 V)	TRIP RESET	Fehler rücksetzen
I ≤ 10mA	$\overline{\text{TRIP SET}}$	Keine Fehlerabschaltung (Motor-Thermoschalter)
	JOG	Interner Sollwert
	R	Rechtslauf
	L	Linkslauf
	QSP	Kein Schnellstop in der gezeigten Schalterstellung
Relais	①	Relais 24 V, $R_i \geq 1\ k\Omega$, z. B. Best.-Nr. EK00326005
	②	Relais 15 V, $R_i \geq 600\ \Omega$, z. B. Best.-Nr. EK00326850

Erläuterung zur QSP-Funktion

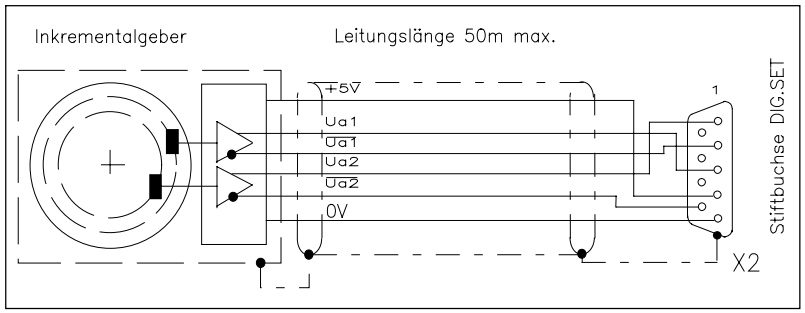


Leitfrequenzvorgabe

Zur Drehzahlsollwertvorgabe mittels Leitfrequenz dient die 9-polige SubD-Stiftbuchse Dig.Set (X2). Als Leitfrequenzsignale können sowohl Inkrementalgeber mit zwei um 90° elektrisch versetzten 5V-Komplementärsignalen oder das nachgebildete Encodersignal des Leitachsantriebes verwendet werden. Die Nullspur des Leitgebers wird nicht ausgewertet. Die maximale Eingangsfrequenz beträgt 300kHz. Die Stromaufnahme beträgt 6 mA/Kanal.



a) Leitfrequenzvorgabe durch Inkrementalgeber

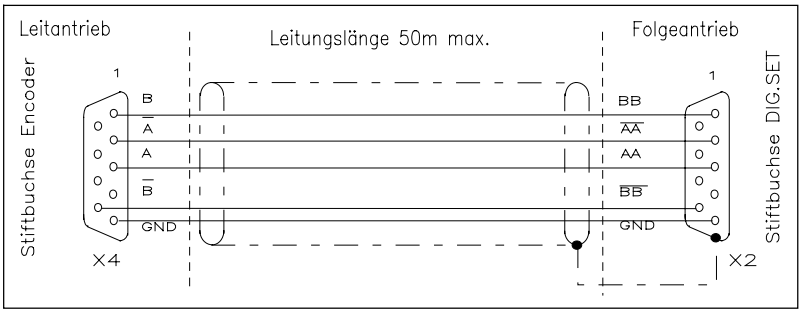


Pinbelegung X2 Stiftbuchse Dig.Set

Pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Signal	U_{a2}	$\overline{U}_{a1}$	U_{a1}	+ 5V	GND	--	--	--	$\overline{U}_{a2}$

Lenze

b) Leitfrequenzvorgabe durch Encoderausgangssignal des Leitantriebes



Pinbelegung X2 Stiftbuchse Dig.Set

Pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Signal	BB	$\overline{AA}$	AA	+ 5V	GND	--	--	--	$\overline{BB}$

Encodernachbildung

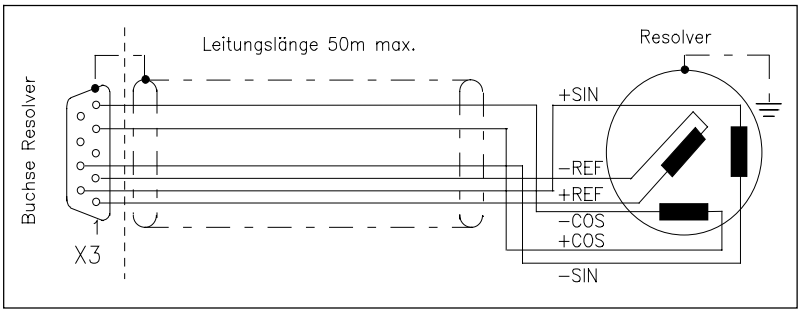
Die Stiftbuchse Encoder (X4) dient als Ausgang für die Encodernachbildung. Es werden zwei um 90°elektrisch versetzte TTL-Komplementärsignale ($U_{high} \geq 2{,}5V$, $U_{low} \leq 0{,}5V$ bei I = 20mA) mit 256, 512, 1024 bzw. 2048 Inkrementen pro Umdrehung erzeugt (einstellbar über C030). Dieser Ausgang dient zur Istwertrückführung für überlagerte Regelkreise (Positioniersteuerung) oder Sollwertvorgabe für Folgeantriebe (Master-Slave-Betrieb). Die Strombelastbarkeit beträgt 20 mA pro Kanal.

Pinbelegung X4 Stiftbuchse Encoder

Pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Signal	B	$\overline{A}$	A	+ 5V	GND	$\overline{Z}$	Z	LC	$\overline{B}$

Resolver

Standardmäßig sind 2-polige Resolver (U=10V,f=5kHz) zu verwenden. Die Lenze Servomotoren sind mit entsprechenden Resolvern ausgerüstet. Zum Anschluß dient die 9-polige SubD-Buchse Resolver (X3). Resolverzuleitung und Resolver werden auf Drahtbruch überwacht (Fehlermeldung Sd2).



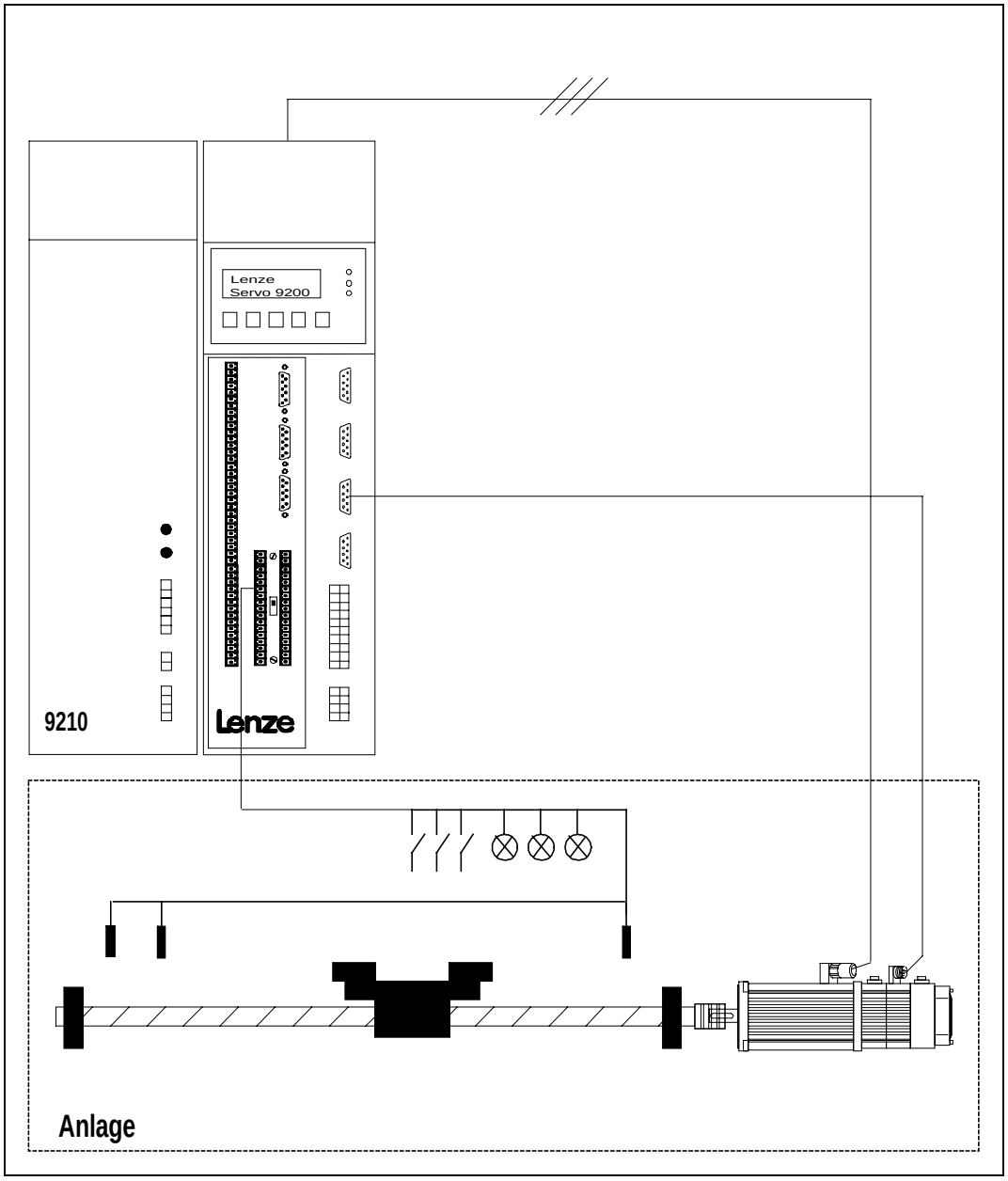
Pinbelegung X3 Buchse Resolver

Pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Signal	+REF	-REF	GND	+COS	−COS	+SIN	−SIN	--	--

5. Anwendungsbeispiele

5.1. Gerätevariante mit integrierter Positionierbaugruppe 2211PP

Einfache Positionieraufgaben lassen sich durch den Einsatz der Positionierbaugruppe 2211PP lösen. Dadurch kann in vielen Fällen eine teure SPS entfallen oder entlastet werden. Die Positionierbaugruppe kann ins Grundgerät integriert werden und kann dort für verschiedene Einsatzfälle angepasst werden. Es sind verschiedene Ausführungsformen erhältlich, z.B. Grundbaugruppe mit oder ohne Klemmenerweiterung, alternativ zur Klemmenerweiterung besteht die Möglichkeit eine Feldbusbaugruppe, z.B. für Interbus-S, einzusetzen.



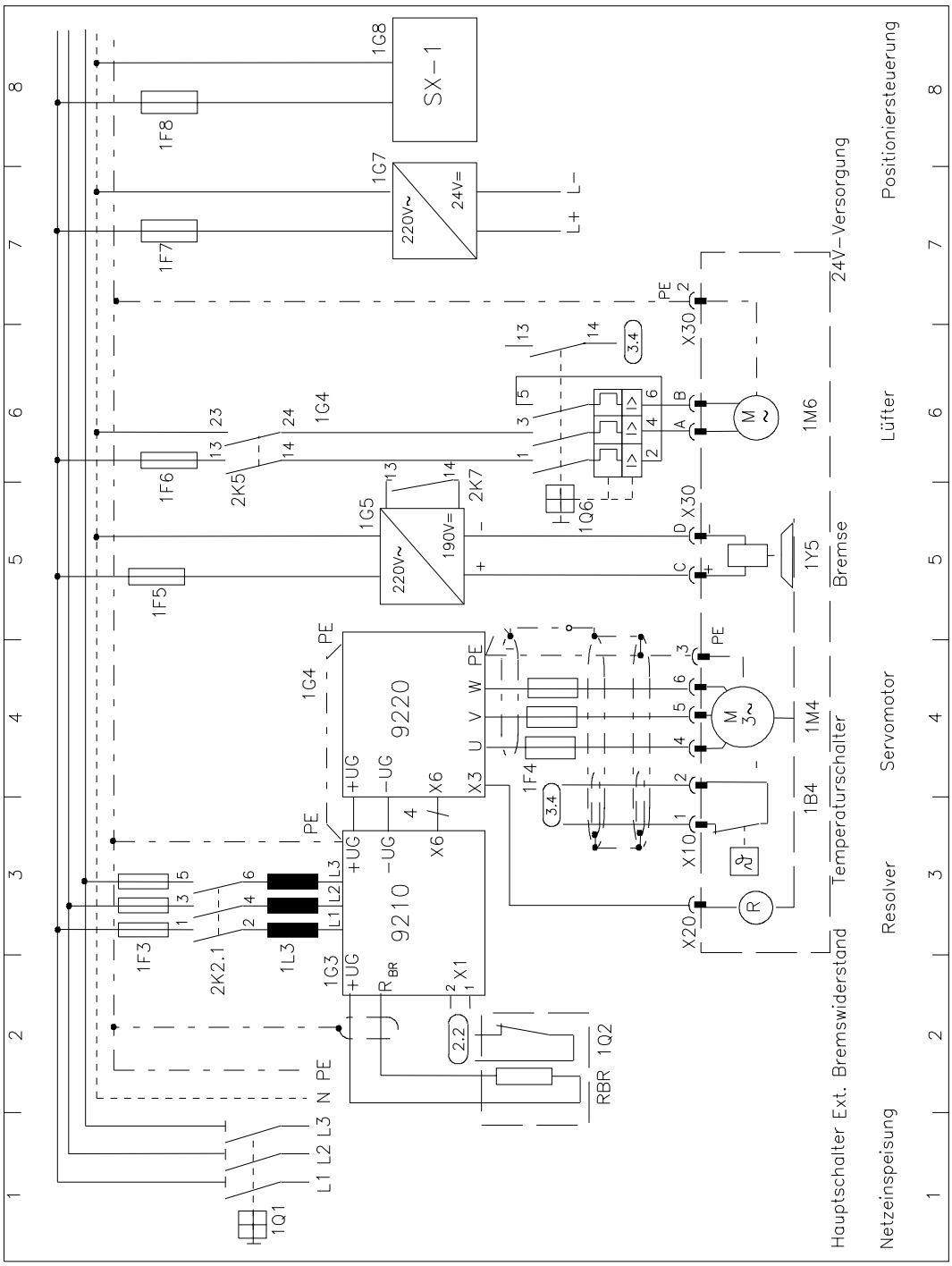
Eigenschaften der Positionierbaugruppe 2211PP:

- 32 freibelegbare digitale Eingänge, davon je nach Variante 8 oder 28 über Klemmen
- 32 freibelegbare digitale Ausgänge, davon je nach Variante 4 oder 16 über Klemmen
- Maßsystem absolut oder relativ
- 32 Programmsätze, je mit folgenden möglichen Funktionen:
  Punkt zu Punkt Positionierung
  Punkt zu Punkt Positionierung mit Überschleifen
  Positionierung auf einen Interrupteingang
  Beschleunigung, Verzögerung Verfahr- und Endgeschwindigkeit einstellbar
  Warten auf Eingang
  Schalten mehrerer Ausgänge
  Referenzfahren nach 6 verschiedenen Modi
  einstellbare Wartezeit
  einstellbare Stückzahl für Wiederholfunktion
  bedingte Programmverzweigung in Abhängigkeit von Eingängen
  Sprung zum nachfolgenden Programmsatz
- 32 einstellbare Lageziele
- 32 einstellbare Geschwindigkeiten
- 32 einstellbare Beschleunigungs-/Verzögerungswerte
- 32 einstellbare Stückzahlen
- 32 einstellbare Wartezeiten
- Hand- oder Programmbetrieb
- Eingaben und Anzeigen über die Tastatur und das Display des Grundgerätes 9200 möglich
- Parametrierung und Programmeingabe über serielle Schnittstelle LECOM A/B des Grundgerätes über das PC-Programm Lemoc2 (menügeführt)
- Anschluß eines BCD-Schalters möglich
- Anschluß eines Absolutwertgebers möglich
- Steuerung, Parametrierung und Programmeingabe über Interbus-S oder Profibus möglich
- Als alternative Systemsoftware auf der gleichen Hardwarebasis wie die Positionierbaugruppe ist die Funktion *Wickelrechner* erhältlich

Hinweis:
Die Betriebsanleitungen zum Positioniersystem müssen zusätzlich beachtet werden.

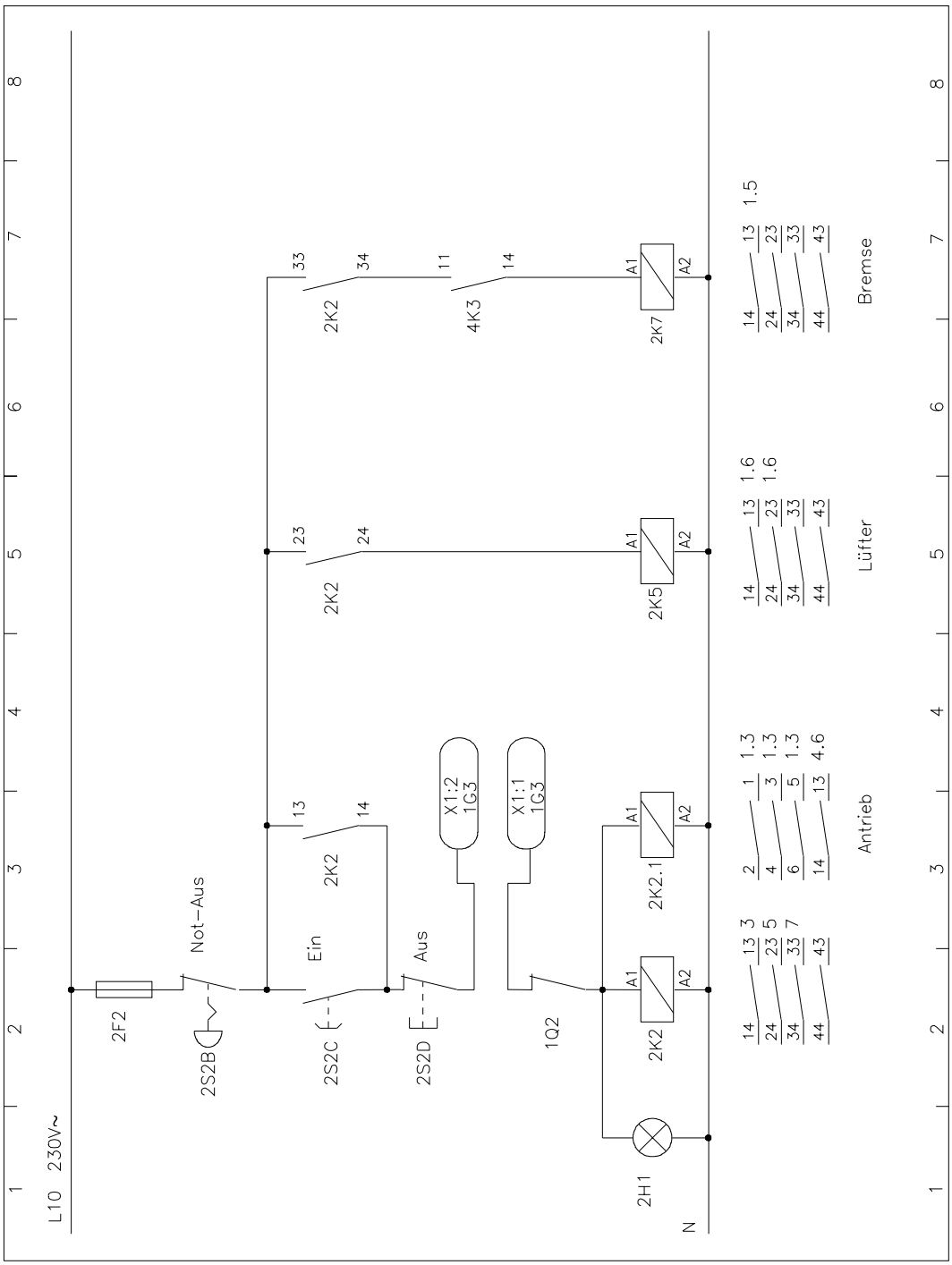
5.2. Verdrahtung mit Positioniersteuerung SX-1

5.2.1. Schaltplan 1: Netzeinspeisung

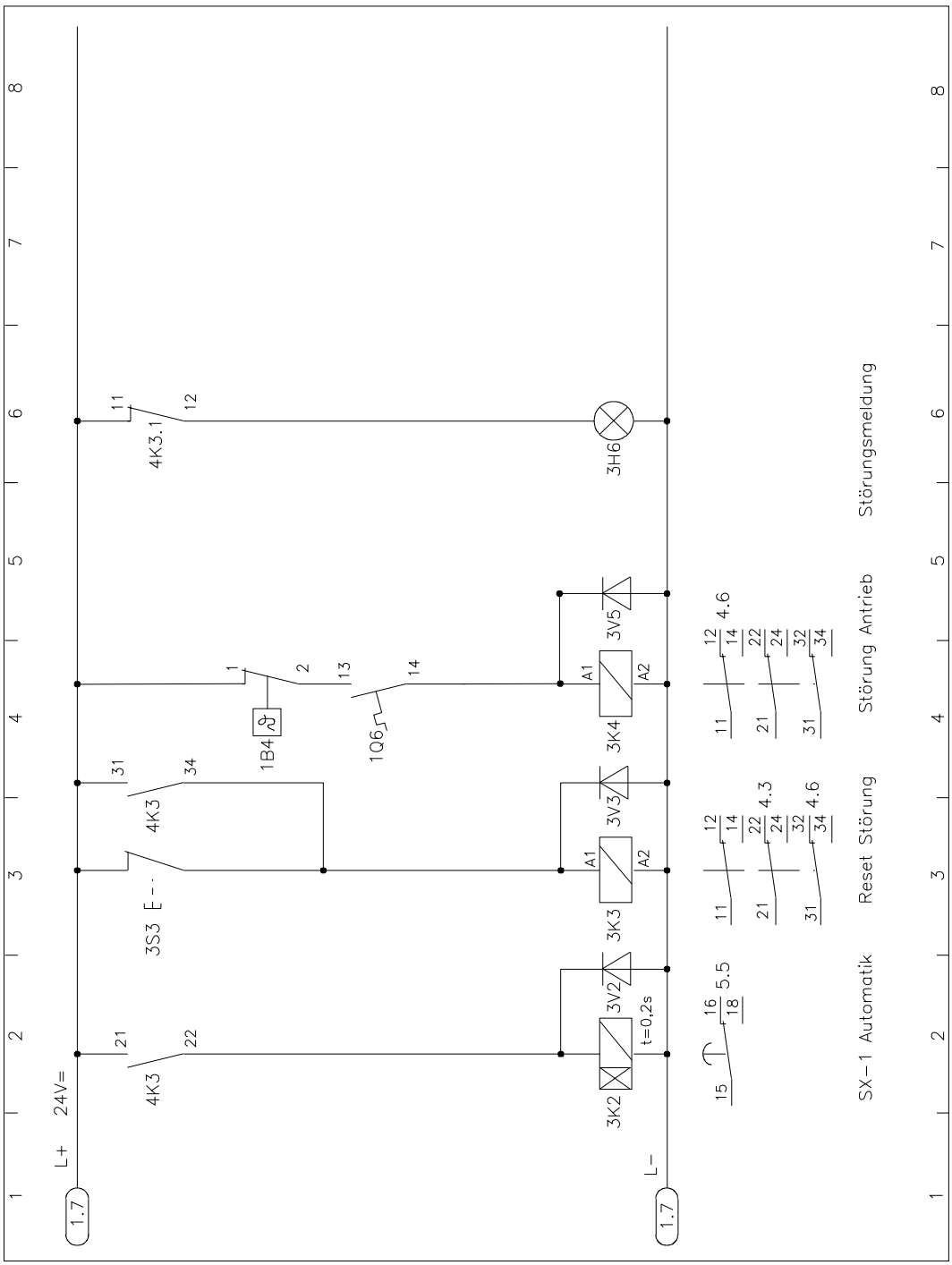


Lenze

5.2.2. Schaltplan 2: Steuerkreis 230V

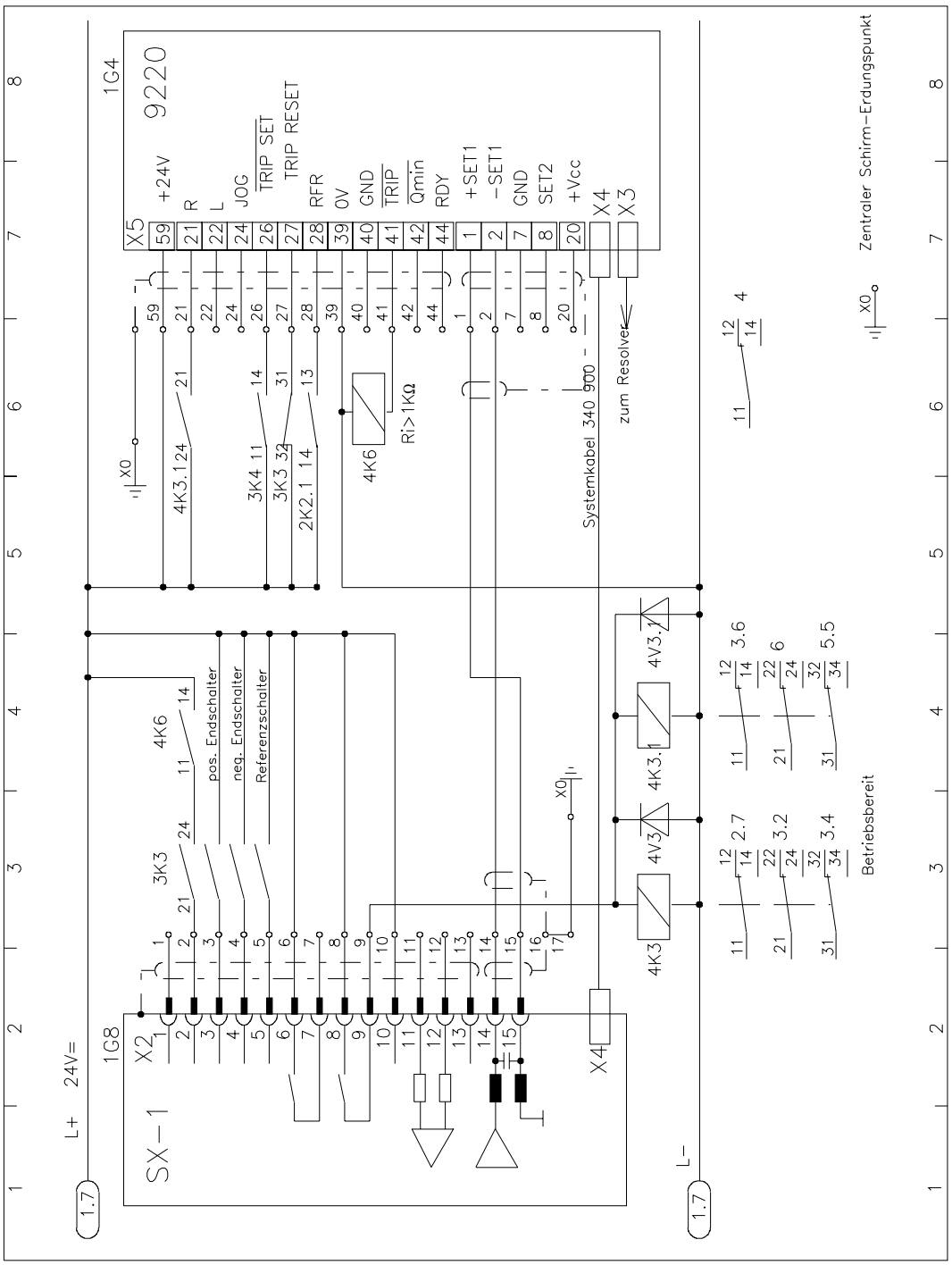


5.2.3. Schaltplan 3: Steuerkreis 24V

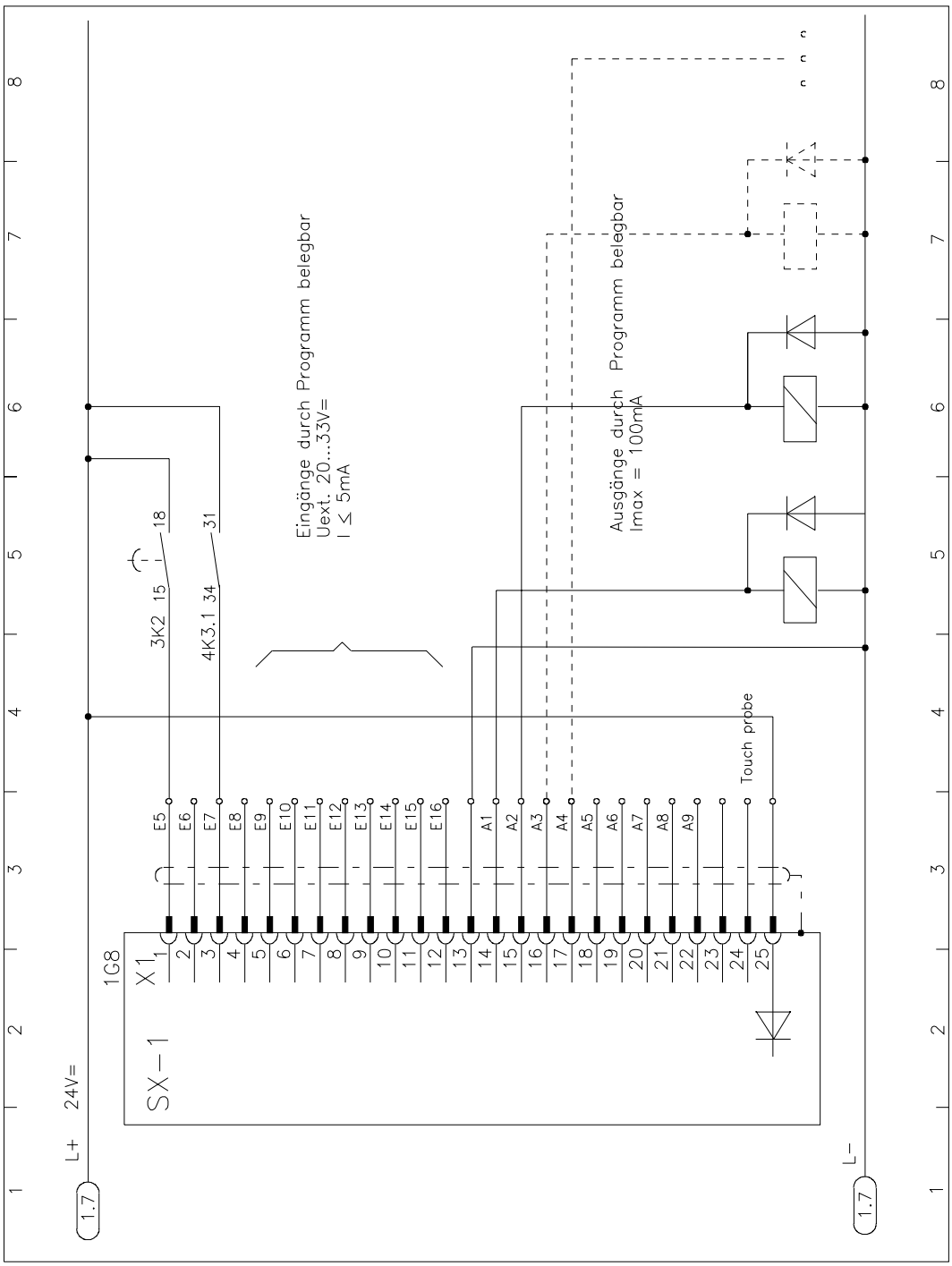


Lenze

5.2.4. Schaltplan 4: Steueranschlüsse 9200 - SX1



5.2.5. Schaltplan 5: Steueranschlüsse SX1

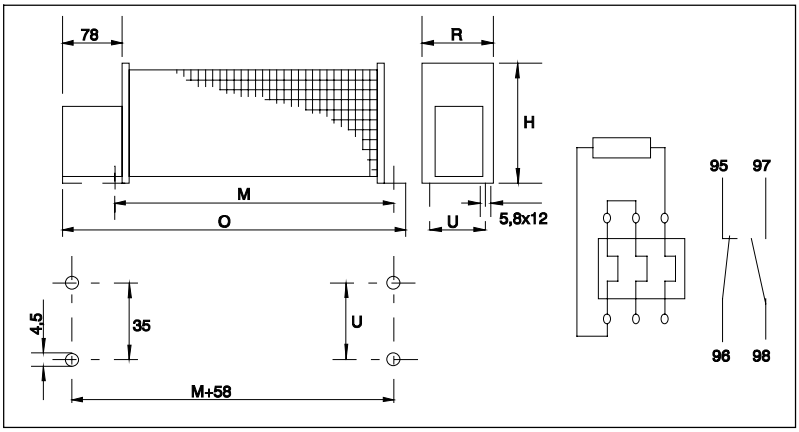

SX-1
X1
1G8
L+ 24V=
L-
1.7
1.7
3K2 15 18
4K3.1 34 31
Eingänge durch Programm belegbar
Uext. 20...33V=
I ≤ 5mA
Ausgänge durch Programm belegbar
Imax = 100mA
Touch probe
E5 E6 E7 E8 E9 E10 E11 E12 E13 E14 E15 E16
A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25

Lenze

6. Zubehör

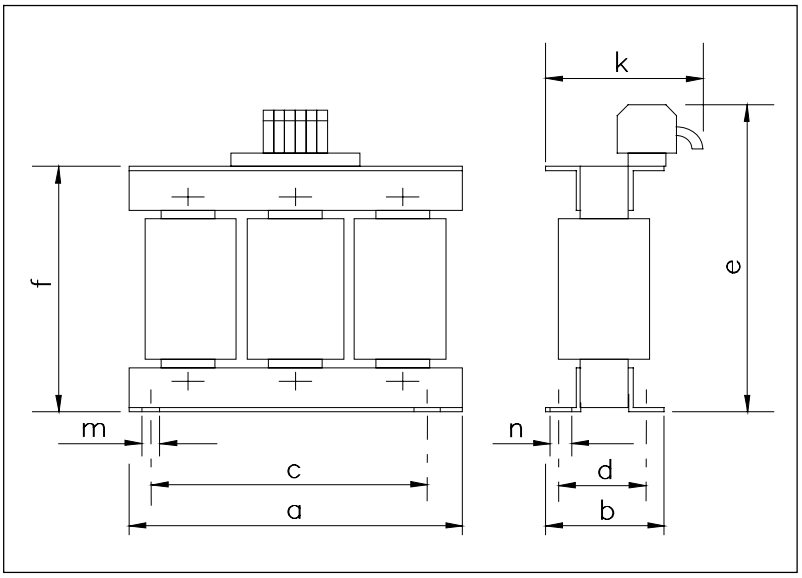
(Alle aufgeführten Komponenten sind gesondert zu bestellen)

6.1. Externe Bremswiderstände



	R [Ω]	Pn [kW]	Best.-Nr.	H [mm]	M [mm]	O [mm]	R [mm]	U [mm]
9212	29	1,1	ERBD029R01k1	120	430	510	92	64
9215	11	1,1	ERBD011R01k1	120	430	510	92	64
9217	8,5	1,1	ERBD009R01k1	120	430	510	95	64

6.2. Netzdrosseln



	L [mH]	I [A]	Best.-Nr.	a [mm]	b [mm]	c [mm]	d [mm]	e [mm]	f [mm]	k [mm]	m [mm]	n [mm]
9212	3 x 4	3 x 7	ELN3_0400H007	120	61	84	45	130	105	73	6,0	11
9215	3 x 1,2	3 x 25	ELN3_0120H025	150	76	140	61	180	140	95	5,0	10
9217	3 x0,75	3 x 45	ELN3_0075H045	180	91	161	74	225	165	120	6,3	11

6.3. Funkentstörfilter

Zur Funkentstörung nach EN 55011, Grenzwertklasse A oder B

Zugeordnete Funkentstörfilter für Netzspannung 400 V

Versorgungsmodul Typ	**9212**	**9215**	**9217**
Nennstrom Funkentstörfilter	8 A	25 A	50 A
Netzfilter Best.-Nr.	EZF3_008A00	EZF3_025A001	EZF3_050A00

Filter für Netzspannungen bis 460 V: bitte Rücksprache

6.4. Externe Sicherungen

Halbleiterschutz

Superflinke Sicherungen im Netzeingang dienen zum Vollschutz des Eingangsgleichrichters im Versorgungsmodul.

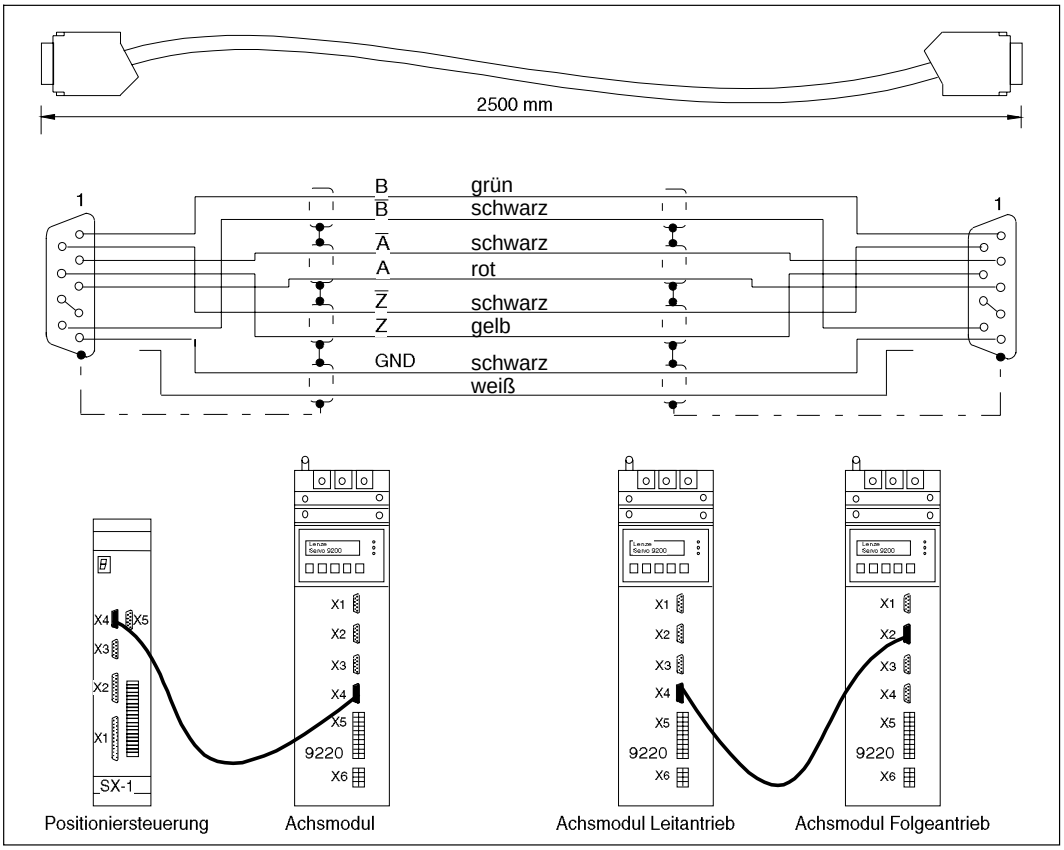
Empfohlene Halbleiterschutzsicherungen (netzseitig):

Versorgungsmodul	**9212**	**9215**	**9217**
Netzeingang mit Gleichrichterschutz	FF 20A / 700V 14 x 51	FF 63A / 700V 22 x 58	FF 100A / 700V 22 x 58
Best.-Nr.	EFSFF0200ARH	EFSFF0630ARI	EFSFF1000ARI

Einspeiseleitungen entsprechend ihres Querschnittes mit angepaßten, handelsüblichen Leitungsschutzsicherungen schützen.

6.5. Systemleitungen

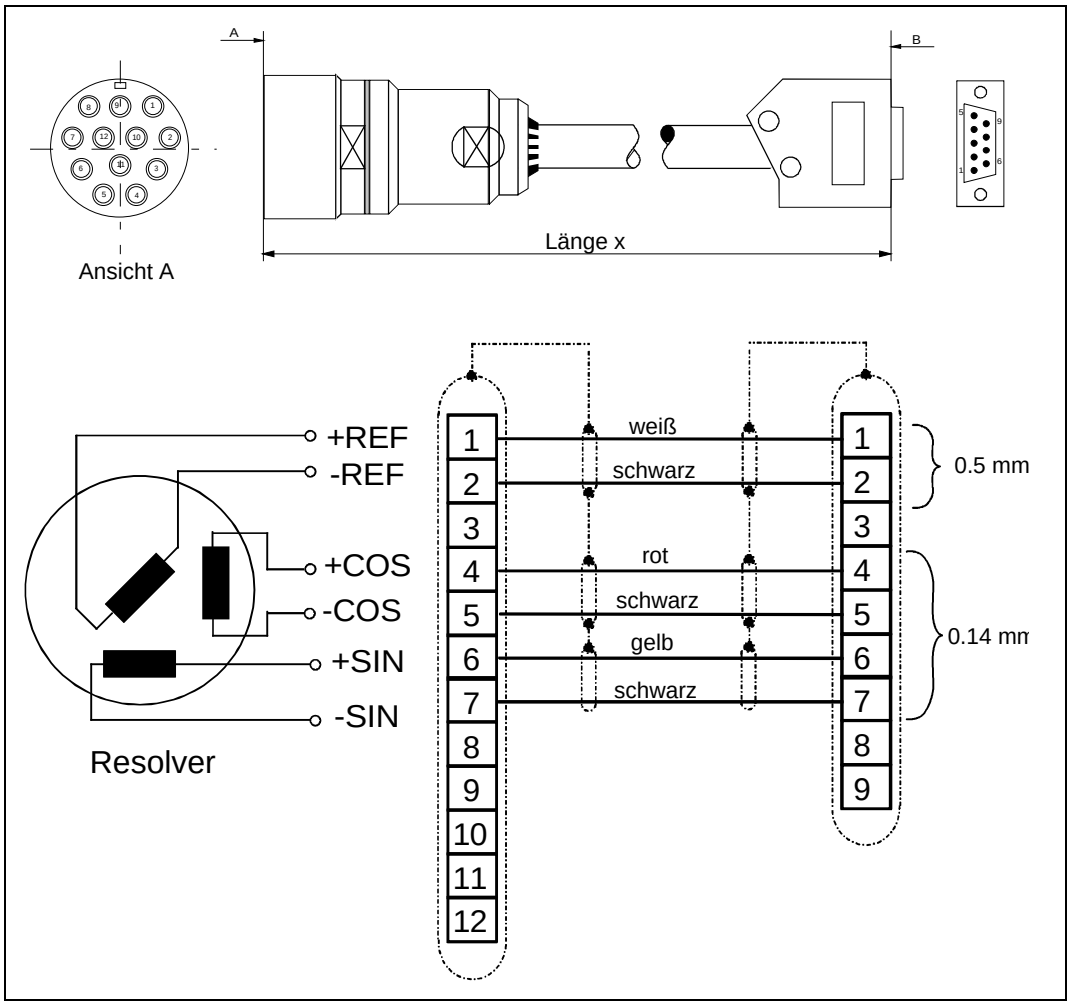
6.5.1 Systemleitung für Leitfrequenzvorgabe X2 und Inkrementalgeberausgang X4



Ausführung	**beidseitig mit Stecker**
Best.-Nr.	EWLD002GGBB92

Hinweis
Die Brücke zwischen Pin 4 und Pin 8 ist für den Betrieb mit der Positioniersteuerung SX-1 erforderlich.

6.5.2 Systemleitungen für Resolver X3

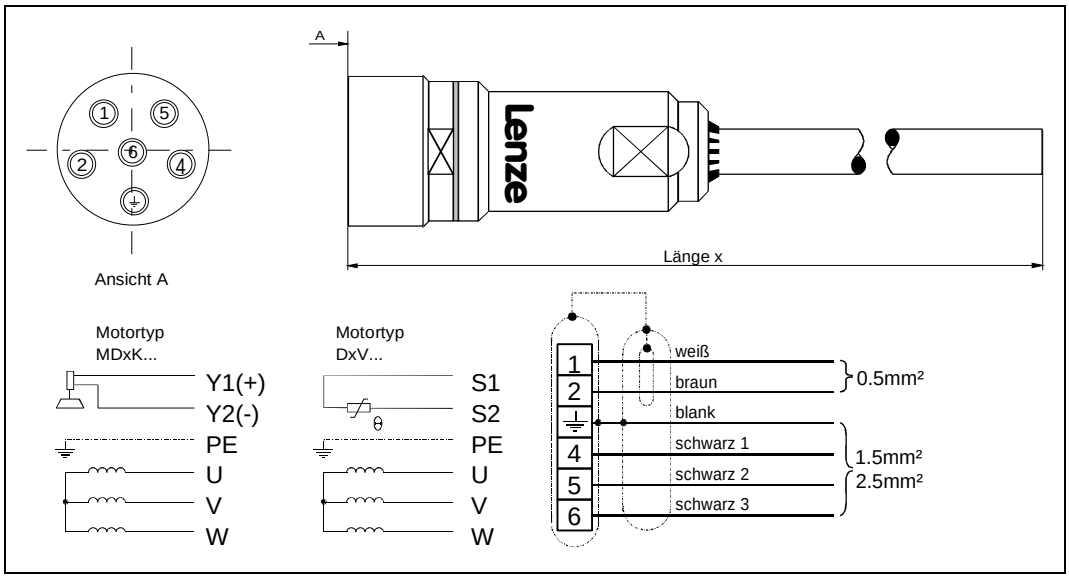


Bestellnummern Resolverleitungen

Länge	**Resolver 6 pol** Best.-Nr.
2,5 m	
5 m	EWLR005GM
10 m	EWLR010GM
15 m	EWLR015GM
20 m	EWLR020GM
25 m	EWLR025GM
30 m	EWLR030GM
35 m	EWLR035GM
40 m	EWLR040GM
45 m	EWLR045GM
50 m	EWLR050GM

6.5.3 Systemleitungen zur Leistungsversorgung der Servomotoren

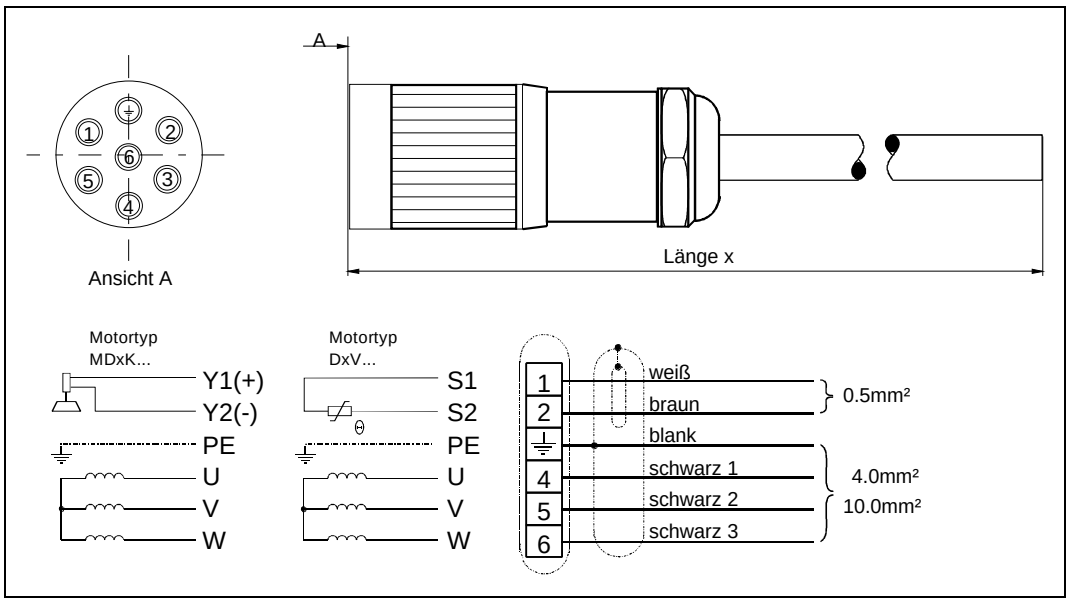
1,5 mm^2 bis 2,5 mm^2 Leitungen für Leistungsversorgung.



Bestellnummern Motorleitungen

Länge	Leitungsquerschnitte	
	4 x 1,5 mm^2 **2 x 0,5 mm^2** Best.-Nr.	**4 x 2,5 mm^2** **2 x 0,5 mm^2** Best.-Nr.
2,5 m	EWLM002GM-015	EWLM002GM-025
5 m	EWLM005GM-015	EWLM005GM-025
10 m	EWLM010GM-015	EWLM010GM-025
15 m	EWLM015GM-015	EWLM015GM-025
20 m	EWLM020GM-015	EWLM020GM-025
25 m	EWLM025GM-015	EWLM025GM-025
30 m	EWLM030GM-015	EWLM030GM-025
35 m	EWLM035GM-015	EWLM035GM-025
40 m	EWLM040GM-015	EWLM040GM-025
45 m	EWLM045GM-015	EWLM045GM-025
50 m	EWLM050GM-015	EWLM050GM-025

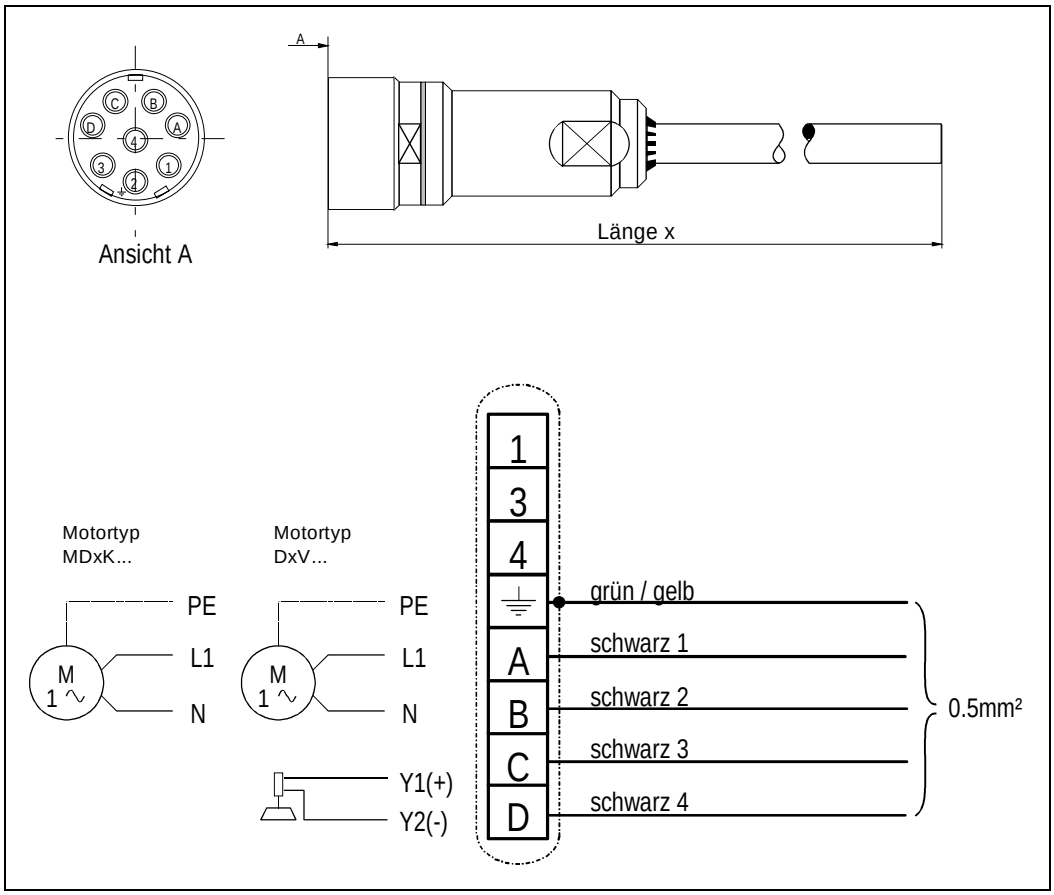
4,0 mm^2 bis 10,0 mm^2 Leitungen für Leistungsversorgung.



Bestellnummern Motorleitungen

Länge	Leitungsquerschnitte			
	4 x 4,0 mm² Best.-Nr.	**2 x 0,5 mm²**	**4 x 10 mm²** Best.-Nr.	**2 x 0,5 mm²**
2,5 m				
5 m	EWLM005GM-040		EWLM005GM-100	
10 m	EWLM010GM-040		EWLM010GM-100	
15 m	EWLM015GM-040		EWLM015GM-100	
20 m	EWLM020GM-040		EWLM020GM-100	
25 m	EWLM025GM-040		EWLM025GM-100	
30 m	EWLM030GM-040		EWLM030GM-100	
35 m	EWLM035GM-040		EWLM035GM-100	
40 m	EWLM040GM-040		EWLM040GM-100	
45 m	EWLM045GM-040		EWLM045GM-100	
50 m	EWLM050GM-040		EWLM050GM-100	

6.5.4 Systemleitungen zur Versorgung von Lüfter und/oder Bremse



Bestellnummern Versorgungsleitungen Lüfter/Bremse

Länge	Leitungsquerschnitt 5 x 0,5 mm² Best.-Nr.
2,5 m	EWLL002GM
5 m	EWLL005GM
10 m	EWLL010GM
15 m	EWLL015GM
20 m	EWLL020GM
25 m	EWLL025GM
30 m	EWLL030GM
35 m	EWLL035GM
40 m	EWLL040GM
45 m	EWLL045GM
50 m	EWLL050GM

6.6. Motoren

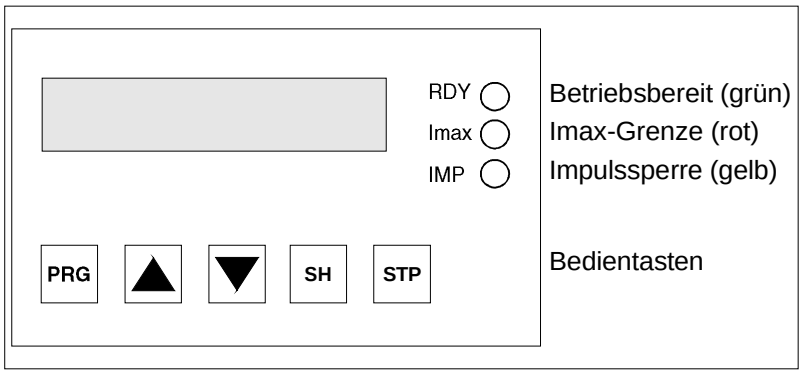
Asynchron-Servomotoren Baureihe DSV/DFV

Motortyp	Technische Daten Motoren									Stillstands-bremse U_n = 205 V=		Lüfter 230V~ 50/60Hz
	n_n [min^{-1}]	M_n [Nm]	P_n [kW]	$U_{n3\sim}$ [V]	I_n [A]	f_n [Hz]	cos φ	J [kgcm^2]	m [kg]	M_n [Nm]	I_n [A]	I_n [A]
DSVARS 56	3950	2,0	0,8	390	2,4	140	0,70	2,6	6,4	--	--	--
DSVABS 56	3950	2,0	0,8	390	2,4	140	0,70	3,0	6,9	2,5	0,06	--
DSVARS 71	4050	4,0	1,7	390	4,4	140	0,76	5,8	10,4	--	--	--
DSVABS 71	4050	4,0	1,7	390	4,4	140	0,76	6,8	11,2	11,0	0,08	--
DFVARS 71	3410	6,3	2,2	390	6,0	120	0,75	5,8	12,0	--	--	0,12
DFVABS 71	3410	6,3	2,2	390	6,0	120	0,75	6,8	12,9	11,0	0,08	0,12
DSVARS 80	4100	5,4	2,3	390	5,8	140	0,75	19,2	15,1	--	--	--
DSVABS 80	4100	5,4	2,3	390	5,8	140	0,75	23,0	16,9	12,0	0,09	--
DFVARS 80	3455	10,8	3,9	390	9,1	120	0,80	19,2	16,9	--	--	0,12
DFVABS 80	3455	10,8	3,9	390	9,1	120	0,80	23,0	18,7	12,0	0,09	0,12
DSVARS 90	4110	9,5	4,1	350	10,2	140	0,80	36,0	22,9	--	--	--
DSVABS 90	4110	9,5	4,1	350	10,2	140	0,80	40,0	25,0	22,0	0,09	--
DFVARS 90	3480	19,0	6,9	390	15,8	120	0,80	36,0	25,5	--	--	0,25
DFVABS 90	3480	19,0	6,9	390	15,8	120	0,80	40,0	27,1	22,0	0,09	0,25
DSVARS 100	4150	12,0	5,2	330	14,0	140	0,78	72,0	44,7	--	--	--
DSVABS 100	4150	12,0	5,2	330	14,0	140	0,78	81,5	47,4	40,0	0,11	--
DFVARS 100	3510	36,0	13,2	390	28,7	120	0,80	72,0	48,2	--	--	0,25
DFVABS 100	3510	36,0	13,2	390	28,7	120	0,80	81,5	50,9	40,0	0,11	0,25
DSVARS 112	4160	17,0	7,4	320	19,8	140	0,80	180,0	60,0	--	--	--
DSVABS 112	4160	17,0	7,4	320	19,8	140	0,80	212,0	66,5	80,0	0,18	--
DFVARS 112	3520	55,0	20,3	390	42,5	120	0,80	180,0	63,5	--	--	0,24
DFVABS 112	3520	55,0	20,3	390	42,5	120	0,80	212,0	70,0	80,0	0,18	0,24

Weitere technische Informationen zu den Servomotoren enthält die Technische Beschreibung "Drehstrom-Servomotoren".

Parametrierung

1. Bedieneinheit



1.1. Tastenfunktionen

Taste	Funktion
PRG	Wechseln zwischen Code- und Parameterebene
▲	Angezeigten Wert vergrößern
▲ + SH	Angezeigten Wert schnell vergrößern
▼	Angezeigten Wert verkleinern
▼ + SH	Angezeigten Wert schnell verkleinern
SH + PRG	Änderung ausführen. Bei Fehlermeldung Fehler quittieren
STP	Regler sperren (siehe Hinweis unten)
SH + STP	Regler freigeben

Hinweis

- Beim Ausführungsbefehl SH+PRG sowie beim Freigabebefehl SH+STP ist zunächst die SH-Taste und dann zusätzlich die PRG- bzw. STP-Taste zu drücken.
- Wird der Regler durch Betätigung der STP-Taste gesperrt, so muß er durch SH+STP wieder freigegeben werden. Erst dann ist die Freigabe über Klemme 28 oder Schnittstelle möglich.

1.2. Klartextanzeige

Die LCD-Anzeige besteht aus zwei Zeilen mit je 16 Zeichen. In der oberen Zeile erscheinen Code-Nr. und Parameter. Der Pfeil > zeigt die aktuelle Ebene (Code- oder Parameterebene) an, in der bei Betätigen der ▲ oder ▼ Taste geändert wird. In der unteren Zeile stehen Erläuterungen zu den jeweiligen Codes oder den Parametern.

-Zeiger für Code-Ebene-
↓ *-Code-Nr.-* *-Parameter-*

>	C	0	0	1			-	0	-					
B	e	d	i	e	n	u	n	g	s	a	r	t		

-Bedeutung-

2. Grundlagen der Parametrierung

Mit der Parametrierung der Achsmodule können Sie den Antrieb an Ihre Anwendung anpassen. Die Einstellmöglichkeiten sind in Codes organisiert. Sie sind numerisch in aufsteigender Reihenfolge sortiert und beginnen mit einem "C". Jeder Code bietet einen Parameter, mit dem Sie eine bestimmte Funktion einstellen können.

Parameter können absolute oder normierte Werte einer physikalischen Größe sein (z. B. 50Hz oder 50% bezogen auf n_{max}) oder als Zahlenschlüssel für bestimmte Zustände stehen (z.B. -0- = Regler gesperrt, -1- = Regler freigegeben). Wenn die einzustellenden Parameter als Werte einer physikalischen Größe dargestellt sind, kann sich die Schrittweite ändern. Beispiel: Die Hoch- bzw. Ablaufzeit läßt sich bis 1 s in 0,01 s-Schritten einstellen, ab 1 s in 0,1 s-Schritten usw.

Für Codestellen mit mehr als 5-stelligen Anzeigewerten ist die Funktionalität der Tastaturbedienung verändert. In der Parameterebene kann zur Eingabe großer Werte der Cursor verschoben werden (siehe Beispiel auf S. 47)

In einigen Codes können die Parameter nur gelesen, aber nicht verändert werden. In der Werkseinstellung werden über die Bedieneinheit nur die Codes angezeigt, die für die gebräuchlisten Anwendungen notwendig sind. Zur Aktivierung des erweiterten Codesatzes siehe Codetabelle C000.

2.1. Parameter ändern

Jeder Code, dessen Parameter Sie ändern können, hat eine Werkseinstellung. Um eine andere Einstellung zu erhalten, gibt es - je nach Code - drei verschiedene Möglichkeiten der Übernahme:

Unmittelbare Übernahme
Das Gerät übernimmt jede neue Einstellung sofort, d. h. bereits während Sie mit Hilfe der Pfeiltasten den Parameter verändern. Dies ist auch möglich, während der Antrieb läuft.
Parameter, die unmittelbar übernommen werden, sind in den Tabellen zur Einstellung mit **ON-LINE** gekennzeichnet.

Übernahme mit SH + PRG
Das Gerät übernimmt eine neue Einstellung erst mit dem Ausführungsbefehl SH + PRG. Dies ist auch möglich, während der Antrieb läuft. Drücken Sie zuerst SH, dann zusätzlich PRG. In der Anzeige erscheint für ca. 0,5 Sekunden -ok-. Das Gerät arbeitet jetzt mit dem neuen Parameter. Die Tastenkombination aus SH und PRG ist mit der "Return-Taste" auf der PC-Tastatur vergleichbar.
Parameter, die Sie in einem Code auf diese Weise einstellen müssen, sind in den Tabellen zur Einstellung mit **SH + PRG** gekennzeichnet.

Übernahme mit SH + PRG bei Reglersperre
Das Gerät übernimmt eine neue Einstellung nur dann mit dem Ausführungsbefehl, wenn der Regler vorher gesperrt wird. Sperren Sie den Regler, indem Sie z. B. STP drücken. Drücken Sie zuerst SH und dann zusätzlich PRG. In der Anzeige erscheint für ca. 0,5 Sekunden --ok--. Das Gerät arbeitet mit dem neuen Parameter, wenn Sie die Reglersperre anschließend wieder aufheben.
Parameter, die Sie in einem Code auf diese Weise einstellen müssen, sind in den Tabellen zur Einstellung mit gekennzeichnet.

2.2. Parameter speichern

- Bei der Erstinbetriebnahme enthält der Parametersatz 1 den Werksabgleich. Neu eingestellte Parameter werden nach Übernahme zunächst nur im RAM gespeichert, d. h. die durchgeführten Änderungen bleiben so lange erhalten, wie das Gerät mit Netzspannung versorgt wird.
  Wenn Sie wollen, daß Ihre Einstellungen durch Netzschalten nicht verloren gehen, müssen Sie die Parameter dauerhaft speichern:
  1. Wählen Sie Code C003.
  2. Wählen Sie mit -1- Parametersatz 1 aus.
  3. Drücken Sie zuerst SH und dann zusätzlich PRG. In der Anzeige erscheint --ok--.
  4. Sie können jetzt den Umrichter spannungsfrei schalten. Ihre Einstellungen sind dauerhaft unter "Parametersatz 1" gespeichert.
- **Paßwort**
  Um ein unbefugtes Verändern der Parameter oder das Wechseln der Codeebenen zu verhindern, ist die Eingabe eines Paßwortes möglich.

2.3. Parameter laden

Wenn Sie nur einen Parametersatz benötigen, speichern Sie Änderungen dauerhaft unter Parametersatz 1. Nach jedem Einschalten des Gerätes wird automatisch Parametersatz 1 geladen.

2.4. Beispiele

Ändern der Bedienungsart

1. mit ▲ oder ▼ -Taste Code C001 einstellen

-Zeiger für Code-Ebene-
↓ *-Code-Nr.-* *-Parameter-*

>	C	0	0	1			-	0	-				
B	e	d	i	e	n	u	n	g	s	a	r	t	

-Bedeutung-

2. mit PRG von der Code- auf die Parameterebene wechseln

-Zeiger für Parameter-Ebene-
↓

	C	0	0	1	>		-	0	-				
K	l	e	m	m	e	n	/	T	a	s	t	a	t	u	r

-erklärender Text zum selektierten Parameter-

3. mit der ▲ -Taste Auswahlparameter -1- einstellen

	C	0	0	1	>		-	1	-				
								T	a	s	t	a	t	u	r

4. mit SH + PRG quittieren und auf die Codeebene wechseln

	C	0	0	1	>		-	1	-				
B	e	d	i	e	n	u	n	g	s	a	r	t	

Ändern des Getriebefaktor-Nenners

Für Codestellen mit mehr als 5-stelligen Anzeigewerten ist die Funktionalität der Tastaturbedienung verändert. In der Parameterebene kann zur Eingabe großer Werte der Cursor verschoben werden. Dies geschieht mit SH+▲ und SH+▼.

1. mit ▼ oder ▲ -Taste Code C033 einstellen

-Zeiger für Code-Ebene-
↓ -Code-Nr.- -Wert- -Exponent-

>	C	0	3	3			1	.	0	0	0	E	-	0	1
G	e	t	r	i	e	b	e		N	e	n	n	e	r	

-Bedeutung-

2. mit PRG von der Code- auf die Parameterebene wechseln

-Zeiger für Parameter-Ebene-
↓

	C	0	3	3	>										
										0	.	1	0	0	0

-10-stelliger Wert- *↑ -Cursor-*

3. mit den Tasten ▲ + SH den Cursor positionieren

	C	0	3	3	>										
										0	.	1	0	0	0

4. mit ▼ oder ▲ -Taste Wert einstellen

	C	0	3	3	>										
										0	.	3	0	0	0

5. mit SH + PRG quittieren und auf die Codeebene wechseln

>	C	0	3	3			3	.	0	0	0	E	-	0	1
G	e	t	r	i	e	b	e		N	e	n	n	e	r	

3. Inbetriebnahme

Die folgenden Hinweise zur Inbetriebnahme beschreiben nicht alle Möglichkeiten der Parametrierung. Die Codetabelle am Ende des Kapitels enthält die vollständige Beschreibung aller Codes.

Achtung!
Vor Inbetriebnahme die Verdrahtung der Antriebseinheit überprüfen.

Häufige Fehler sind:

- falsche Schirmung der Leitungen
- Erd- oder Masseschleifen

und bei Nichtverwendung der Systemkabel:

- Vertauschen der Motorphasen
- Vertauschen der Resolveranschlüsse

Die Achsmodule sind werksseitig auf Klemmensteuerung und Tastaturparametrierung für Drehzahlregelung mit Asynchronmotor, Resolverrückführung und analoger Sollwertvorgabe an Klemme 8 eingestellt (C005 = 11). Bei dieser Standard-Anwendung ist keine weitere Grundparametrierung nötig. Es kann mit der Eingabe der Motortypenschilddaten (siehe S. 50) begonnen werden.

Bei allen anderen Anwendungen ist die Grundparametrierung durchzuführen.

3.1. Grundparametrierung

Die Grundparametrierung der Achsmodule wird bei gesperrtem Regler (Klemme 28 offen, Schalter RFR offen oder STP-Taste betätigt) durchgeführt.

- **C000 Codesatz**
  Alle Codes des Gerätes gehören verschiedenen Codesätzen an. Im Werksabgleich ist der Standard-Codesatz aktiviert. Er enthält alle Codes, die für die gebräuchlichsten Anwendungen notwendig sind.

  Indem Sie über Code C000 den erweiterten Codesatz wählen, werden über die Bedieneinheit auch die Codes angezeigt, die für spezielle Anwendungen vorgesehen sind.
  Der Servicecodesatz ist nicht zugänglich.

  Wenn Sie Ihre Parametereinstellungen vor unbefugtem Zugriff schützen wollen, haben Sie die Möglichkeit, ein Paßwort in Form einer dreistelligen Zahl einzugeben. Dann können ohne Eingabe des Paßwortes nur die Parameter des Standard-Codesatzes gelesen, aber nicht verändert werden. Die Parameter des erweiterten Codesatzes können weder gelesen noch verändert werden.

  Geben Sie zunächst unter C094 das Paßwort ein und stellen Sie dann Code C000 auf "Standard-Codesatz nur lesen". Die Einstellung des Codes C000 kann anschließend nur noch mit Eingabe des programmierten Paßwortes geändert werden.

- **C001 Bedienungsart**
  Unter C001 wird selektiert, ob die Steuerung über Tastatur oder LECOM-A/B Schnittstelle oder die Parametrierung über die LECOM-Schnittstelle erfolgen soll. Bei Steuerung oder Parametrierung über LECOM-A/B ist dem Achsmodul zusätzlich unter C009 eine Adresse zuzuordnen (erweiterten Codesatz -2- wählen).

  Bei Wechsel der Bedienungsart ist der Schalter RFR zu öffnen. (X5 Klemme 28 offen). Unabhängig von der Bedienungsart bleiben die Funktionen RFR, QSP, Trip-Set und Trip-Reset über Klemmen steuerbar.

  Nach Auswahl der Steuerung über LECOM (C001 = 3, 5, 6, 7) muß der Regler aktiv über die gewählte Schnittstelle freigegeben werden. Falls LECOM1-Steuerung (C001 = 3) ausgewählt wird, obwohl die Schnittstelle nicht angeschlossen ist, kann der Regler nach Umschalten auf C001 = 1 mit der Auswahl C040 = 1 wieder freigegeben werden. Wird LECOM2 Steuerung (C001 = 5, 6, 7) ausgewählt, ohne daß diese angeschlossen ist, bleibt der Regler auch nach Umschalten von C001 gesperrt. Erst nach Netzschalten mit einem gespeicherten Wert C001 ≠ 5, 6, 7 kann der Regler freigegeben werden.

- **C005 Konfiguration**
  Regelungsart (z.B. Drehmomentregelung) oder Art der Sollwertvorgabe ist einzustellen. Änderungen der Konfiguration sind nur im Codesatz -2- möglich.

  Achtung!

  Mit Wechsel der Konfiguration werden Regelstruktur, Motor-, Geberarten und Anschlußbelegung geändert.

- **C025 Geber**
  Die Soll- und Istwertgeber sind zu selektieren und anschließend ist dem jeweils selektiertem Geber unter C026 eine Geberkonstante zuzuordnen. Der Abgleich des selektierten Gebers wird mit C027 vorgenommen.

- **Leitfrequenz Dig.Set**
  Bei Leitfrequenzvorgabe über den Eingang Dig.Set (X2) ist unter C025 -3- einzustellen, anschließend sind unter C026 die Inkremente pro Umdrehung einzugeben. Unter C027 ist zusätzlich die Einstellung eines Drehzahlverhältnisses bezogen auf den Leitgeber möglich.

  Mittels **C028** ist die Eingabe eines zweiten Drehzahlverhältnisses möglich.

  Mit **C140** wird die Aktivierung des jeweils gewünschten Drehzahlverhältnisses vorgenommen.

  Eine weitere Einstellmöglichkeit für Winkelgleichlaufregelungen ist durch den Getriebefaktor gegeben. Der Getriebefaktor wird als Bruch dargestellt. Der Zähler wird unter **C032** eingegeben. Unter **C033** wird der Nenner des Getriebefaktors eingetragen.

Beispiel:

gegeben: $f_{DIG.SET_{max}}$ = 100 kHz
n_{max}= 3000 U/min

gesucht: Geberkonstante C026
Geberabgleich C027

100 kHz = 100.000 Inkremente/s

3000 U/min = 50U/s

$$C\,026 = \frac{100.000\ Inkremente\ /\ s}{50\ /\ s} = 2000\ Inkremente/U$$

Zur Auswahl stehen 512, 1024, 2048, 4096 Inkremente/U
*Es wird **C026 = 2048** gewählt.*

C027 = 2048/2000 = 1,024
*Der Geberableich wird mit **C027 = 1,024** eingestellt.*

3.2. Motortypenschilddaten eingeben

Für die Berechnung der erregungs- und drehmomentbildenden Komponenten des Stromvektors ist die exakte Eingabe der Typenschilddaten des Motors zwingend erforderlich.

Typenschildeingaben sind nur bei gesperrtem Regler (Klemme 28 offen, Schalter RFR offen oder STP-Taste betätigt) durchführbar.

- **C081 Nennleistung Motor**
  Wird nur für Automatisierungsanwendungen benötigt, um den absoluten Bezugswert für das Drehmoment zu berechnen. Werksabgleich ist die Motornennleistung des dem jeweiligen Achsmodul leistungsmäßig angepaßten LENZE-Servomotors.
- **C087 Nenndrehzahl Motor**
- **C088 Nennstrom Motor**

  Wenn $M_{benötigt} << M_{nenn}$:

  $$C088 = I_{nenn} \cdot \sqrt{\frac{M_{benötigt}}{M_{nenn}}}$$

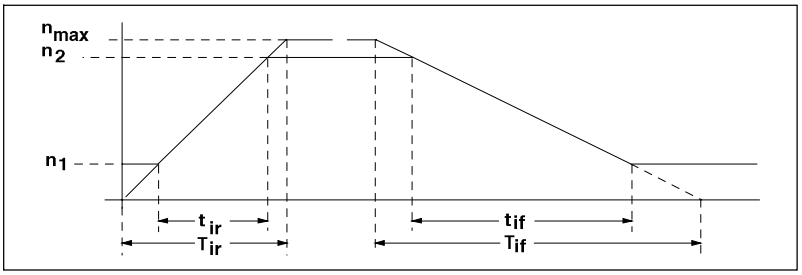
- **C089 Nennfrequenz Motor**
- **C091 cos φ Motor**

3.3. Betriebsparameter setzen

Über die Betriebsparameter wird der Antrieb an die jeweiligen Einsatzerfordernisse angepaßt. Es empfiehlt sich, vor Inbetriebnahme des Motors eine Voreinstellung der Betriebsparameter durchzuführen. Sie können jedoch auch während des Betriebes ON-LINE verändert werden.

- **C022 Maximalstrom I_{max}**
  Werksabgleich ist der Gerätemaximalstrom. Die Einstellung der Maximalstrombegrenzung ist nur erforderlich, wenn der Maximalstrom kleiner als der Gerätespitzenstrom sein soll.
- **C011 Maximaldrehzahl n_{max}**
  Bei analoger Sollwertvorgabe legt die Maximaldrehzahl die Motordrehzahl bei maximalem Sollwert fest. Bei digitaler Sollwertvorgabe wirkt n_{max} begrenzend. Ist $n_{soll} > n_{max}$, wird n_{soll} auf n_{max} begrenzt. (Absolutwert, gilt für beide Drehrichtungen)
- **C012 Hochlaufzeit T_{ir}, C013 Ablaufzeit T_{if}**
  Die Hoch- und Ablaufzeit beziehen sich auf eine Drehzahländerung von 0 auf n_{max}. Die einzustellenden Zeiten T_{ir} und T_{if} können wie folgt berechnet werden:

$$T_{ir} = \frac{t_{ir} \cdot n_{max}}{n_2 - n_1} \qquad T_{if} = \frac{t_{if} \cdot n_{max}}{n_2 - n_1}$$



Beim Antreiben größerer Schwungmassen und der Wahl sehr kurzer Ablaufzeiten ist es möglich, daß die Bremsenergie durch den internen Bremswiderstand nicht abgeführt werden kann. Als Folge schalten die Achsmodule Trip und geben die Fehlermeldung OUE Überspannung oder OH1 Übertemperatur Versorgungsmodul aus. In diesen Fällen ist die Ablaufzeit zu vergrößern oder ein externer Bremswiderstand vorzusehen.

- **C105 Schnellstopablaufzeit TQSP**
  Die Schnellstopablaufzeit ist wirksam bei Betätigen der Funktion QSP Schnellstop.
- **C039 JOG-Drehzahl**
  Über X5 Klemme 24 oder über C045 kann ein intern abgelegter Drehzahlsollwert aktiviert werden. Die Vorgabe dieser JOG-Drehzahl erfolgt unter C039.

Abgleich Drehzahlregler
Niedrigen Drehzahlsollwert vorgeben. Nach Betätigen der Reglerfreigabe (Schalter RFR schließen oder eine Spannung 13...30 V an X5 Klemme 28 anlegen), Drehzahlregler abgleichen. Sollten unkontrollierte Motorbewegungen (Schwingen, oszillierende Drehbewegung) auftreten, ist der Regler durch Drücken der STP-Taste sofort zu sperren. Nach Reduzieren der Verstärkung V_{pn} C070 Regler mit SH+STP wieder freigeben.

- **C070 Verstärkung des Drehzahlreglers Vpn**
  V_{pn} soweit erhöhen bis der Antrieb zu schwingen beginnt (Motorgeräusch u. LED I_{max} leuchtet). Anschließend V_{pn} soweit verringern bis Drehbewegung stabil wird. V_{pn}-Wert ablesen und ein Drittel des Wertes einstellen.
  Drehzahlsollwert erhöhen. Sollte die Motordrehzahl nicht dem höheren Sollwert folgen, sondern bei 50...300 U/min "hängen-bleiben", ist der Antrieb vom Netz zu trennen und nach einer Wartezeit von 5 Minuten die Phasenfolge der Motoranschlüsse zu tauschen. Nach dem Netzeinschalten ist der Verstärkungsabgleich erneut durchzuführen.
- **C071 Nachstellzeit des Drehzahlreglers**
  Werkseitig auf Drehmomentregelkreis optimiert. Das Einstellen größerer Werte kann erforderlich werden bei hoher Ausnutzung des Feldschwächbereiches oder bei der Verwendung von nicht angepaßten Motoren. Bei größeren Zeitkonstanten im Drehzahl-regelkreis (z.B. bei Kettenantrieben) kann ebenfalls ein Abgleich der Nachstellzeit erforderlich werden. Zur Veränderung der Nachstellzeit ist unter C000 der erweiterte Codesatz -2- einzustellen. T_n wird soweit vergrößert, bis der Antrieb stabil arbeitet. T_n-Wert ablesen und ca. den doppelten Wert einstellen.
- **C072 Differenzierverstärkung des Drehzahlreglers.**
  Der Abgleich ist nur erforderlich, wenn die Nachstellzeit auf eine größere Zeitkonstante des Drehzahlregelkreises eingestellt wurde. In diesem Fall wird der Differenzieranteil des Drehzahlreglers zur Kompensation des Zeitverhaltens des Drehmomentregelkreises genutzt. Die Einstellung des Differenzieranteils ist nur im erweiterten Codesatz -2- möglich. K_d verändern, bis optimales Regelverhalten erreicht wird.

4. Zusatzfunktionen

4.1. Netzausfallerkennung mit Zwischenkreisregelung

Zweck:
Bei Netzausfall verhindert diese Funktion das unkontrollierte Austrudeln von Antriebsverbänden über einen möglichst langen, anlagenspezifischen Zeitraum.
Innerhalb dieses Zeitraums kann der Antriebsverband drehzahlgeführt synchron gebremst werden.

Vorteile:

- Materialrisse können verhindert werden.
- Externe USV-Anlagen können u. U. eingespart werden.

4.1.1. Voraussetzungen

- Die Verdrahtung des Achsmoduls 922x mit dem Versorgungsmodul 921x nach den Schaltbildern auf Seite 55 vornehmen.

Pinbelegung des Steckers X3 am Versorgungsmodul

X3	Funktion	Bedingung	Pegel
1 GND	Bezugspotential für Analogsignale U_G* und $\overline{NA}\&U_G$*		
2 U_G*	Monitorsignal der Zwischenkreisspannung U_Z.	0 V ≤ U_Z ≤ 900 V	0,01 · U_Z
3 $\overline{NA}\&U_G$*	Kombiniertes Signal aus X3,2 und X3,5.	X3,5 = HIGH und U_Z > 440 V ± 3 %	10 V
		X3,5 = LOW oder U_Z ≤ 440 V ± 3 %	0,01 · U_Z
4 $24V_{ext}$	Externe Versorgung für den potentialfreien Ausgang X3,5		+ 24 V (13 ... 30 V)
5 $\overline{NA}$	Potentialfreies Ausgangssignal für Netzstörung. Belastbarkeit I ≤ 50mA	U_{Netz} > 320 V ± 3,5 % und U_Z > 440 V ± 3 %	HIGH (13 ... 30 V)
		U_{Netz} ≤ 320 V ± 3,5 % oder U_Z ≤ 440 V ± 3 %	LOW (0 V)
6 GND_{ext}	Bezugspunkt für Klemme X3,4 und X3,5.		0 V der externen Versorgung

- Konfiguration C005

Einstellung C005	Einspeisung des kombinierten Signals $\overline{NA}\&U_G$* am Achsmodul
-11-, -21-	Klemmen X5,1 und X5,2
-12-, -13-, -30-	Klemmen X5,7 und X5,8
-20-, -33-	Netzausfallerkennung mit Zwischenkreisregelung nicht möglich

Hinweis:
Bei Steuerung des Antriebes über die LECOM-Schnittstelle sind X5,7 und X5,8 als Steuerklemmen zur Auswertung des kombinierten Signals definiert, unabhängig von der Einstellung von C005.

- Parametrierung der Netzausfallerkennung:
  Folgende Codestellen wirken sich auf das Antriebsverhalten bei Netzausfall aus:

C079	Proportionalverstärkung des Zwischenkreisspannungsreglers (U_z-Regler) (vgl. Signalflußplan S.58)
C080	Integralanteil des U_z-Reglers
C228	Hochlaufintegrator für den Sollwert der Zwischenkreisspannung
C229	Aktivierung Netzausfallerkennung C229 = -1- : Netzausfallerkennung aktiv
C236	U_{soll} (U_z-Regler). Nach Erkennung des Netzausfalles und Einsetzen der Zwischenkreisregelung ist der Wert von C236 der Sollwert des U_z-Reglers
C237	Legt indirekt fest, um welchen Betrag die Drehzahl während eines Reglerzyklusses abfallen kann

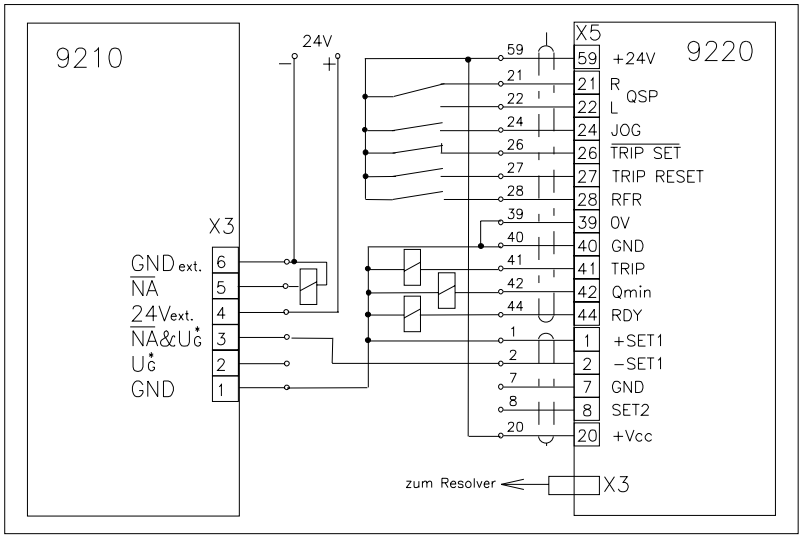
- In Antriebsverbänden, die über Leitfrequenz gekoppelt sind (ein Leitantrieb und ein oder mehrere Folgeantriebe), darf nur für den Leitantrieb die Netzausfallerkennung mit Zwischenkreisregelung aktiviert werden.

4.1.1. Verdrahtung

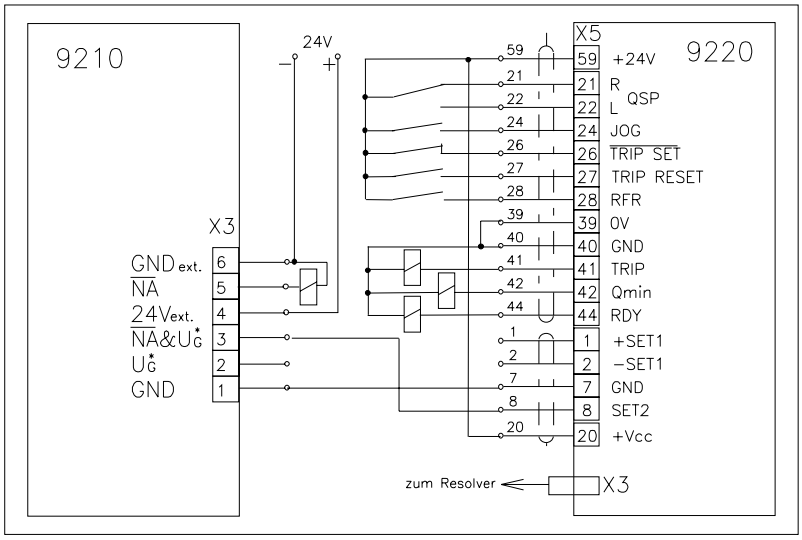
Hinweis

- Alle Relais zur Entstörung mit Freilaufdioden versehen!
- Alle Relais: R_i ≥ 1K

a) Verdrahtung bei C005 = -11- und -21-



b) Verdrahtung bei C005 = -12-, -13-, -30- und bei Schnittstellensteuerung



4.1.2. Abgleich

Diese Abgleichanweisung dient als Richtlinie und muß nicht bei jeder Maschine in allen Betriebspunkten zum Stillstand der Maschine vor Erreichen der Unterspannungsschwelle führen. Die Parametrierung der Codes, die Einfluß auf die Zwischenkreisregelung bei Netzausfall haben (C079, C080, C228, C236, C237), ist stark abhängig von der Größe des Antriebsverbandes und den mechanischen Eigenschaften der Anlage.
Es treten Mindestdrehzahlen auf, bei denen die Energie des mechanischen Systems nicht zur Deckung der während eines geführten Ablaufes auftretenden Verluste (Schaltnetzteile, Wechselrichter, Maschine) ausreicht.

Ziel:

- Durch die geführte Absenkung der Antriebsdrehzahl die Zwischenkreisspannung möglichst lange auf einem Wert halten, der oberhalb der Unterspannungsschwelle liegt.
  Beim Unterschreiten dieser Schwelle wird Impulssperre gesetzt und der Antriebsverband würde austrudeln.
- Während der geführten Absenkung der Antriebsdrehzahl das Ansprechen des Bremschoppers möglichst vermeiden.
  Deshalb die Zwischenkreisregelung "weich" parametrieren. Es spielt nur eine untergeordnete Rolle, ob der Zwischenkreis auf die unter C236 eingestellte Spannung geladen werden kann.

Erforderliche Meßgeräte:

- Oszilloskop,
  mindestens 2 Kanäle, nach Möglichkeit speicherfähig

Meßaufbau:

- Kanal 1 des Oszilloskopes mit X5,62 des Achsmoduls (Drehzahlmonitor) verbinden.
- Kanal 2 des Oszilloskopes mit X3,2 des Versorgungsmoduls (Zwischenkreismonitor) verbinden.
- Wenn vorhanden Kanal 3 des Oszilloskopes mit X5,44 des Achsmoduls (RDY-Ausgang) verbinden.

Voreinstellungen:

1. Drehzahlregler der Achsmodule des Antriebsverbandes wie gewohnt abgleichen.
2. Netzausfallerkennung des Leitantriebs aktivieren (C229 = -1-). Spricht die Funktion an, wechselt der RDY-Ausgang von HIGH- auf LOW-Pegel. Wird am Ende des geführten Ablaufes Drehzahl 0 erreicht, wechselt der RDY-Ausgang wieder auf HIGH.
3. Für die relevanten Codes folgende Voreinstellungen eingeben:

Code	Voreinstellung
C079	-1-
C080	150 s
C228	1/10...1/20 der natürlichen Auslaufzeit der Maschine bei betriebsmäßiger Maximaldrehzahl
C229	-1-
C236	680 V
C237	1000 U/min oder größer

Abgleichverlauf:

1. Entsprechend des in der Anlage auftretenden Drehzahlbereiches eine mittlere Drehzahl als Sollwert wählen.
2. Netz abschalten
   Im Oszillogramm ist auf Kanal 2 das Erreichen der Unterspannungsschwelle daran zu erkennen, daß die Zwischenkreisspannung langsamer abfällt (siehe Abbildung 1).

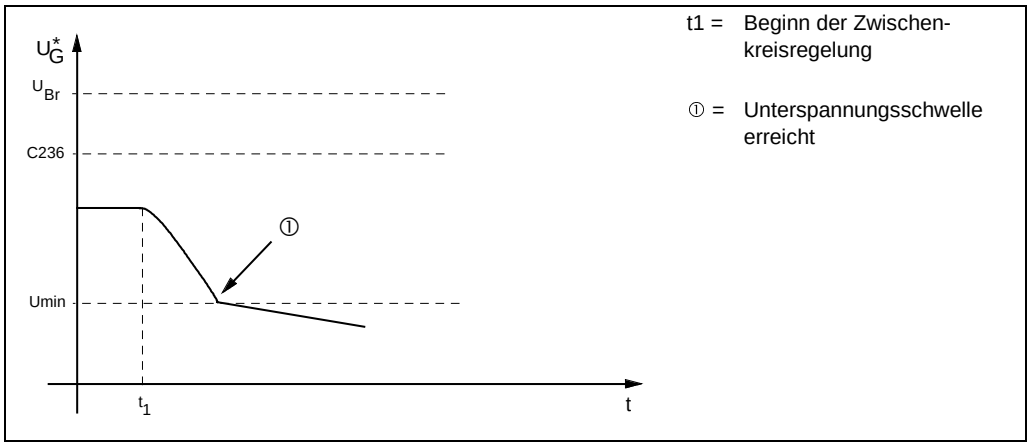


Abb. 1: Beginn des Abgleichs
Prinzipieller Verlauf der Zwischenkreisspannung beim Ablauf während der Zwischenkreisregelung

3. C079 erhöhen, um die Unterspannungsschwelle bei möglichst kleiner Drehzahl zu erreichen. Um sehr kleine Enddrehzahlen zu erreichen, ggf. C228 verringern.
4. Schritte 1.) bis 3.) bei maximaler und minimaler Anlagendrehzahl wiederholen.
5. Bei maximaler Anlagendrehzahl C080 verringern bis keine Überschwinger der Zwischenkreisspannung bis in die Bremschoppergrenze mehr auftreten (siehe Abbildung 2).
   Unterstützend wirkt die Absenkung von C237 zur Begrenzung des Drehzahlabfalles in der Ablaufphase.

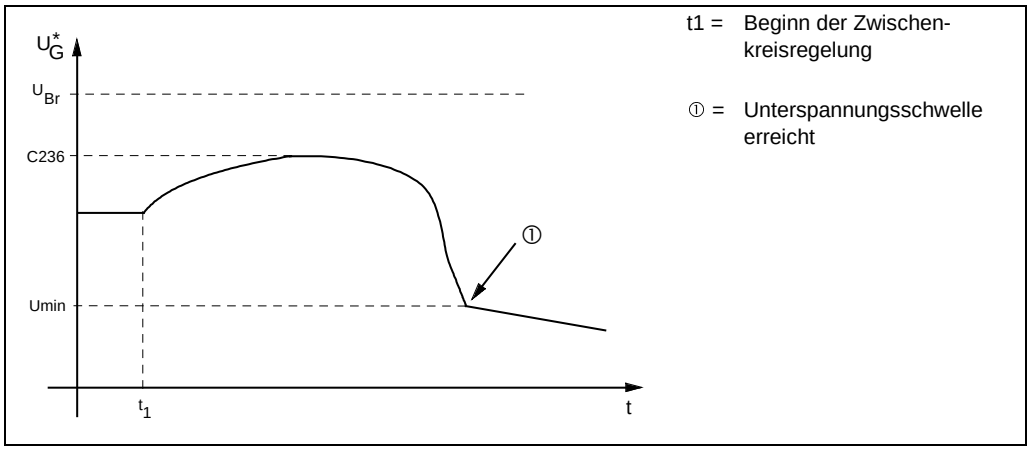
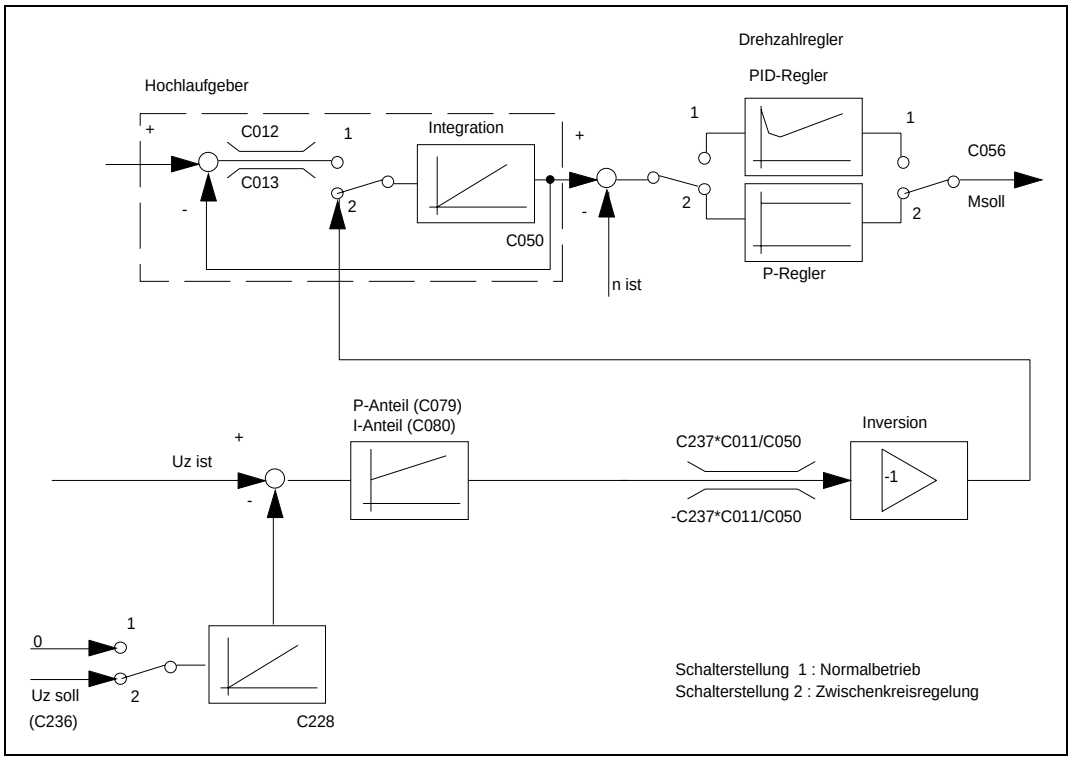


Abb. 2: Richtiger Abgleich
Prinzipieller Verlauf der Zwischenkreisspannung beim Ablauf während der Zwischenkreisregelung

6. Erhöhen des U_Z-Hochlaufintegrators C228 vergrößert die Zeitdauer der Ablaufphase.
7. Abgleich unter C003 speichern.

Signalflußplan der Zwischenkreisregelung

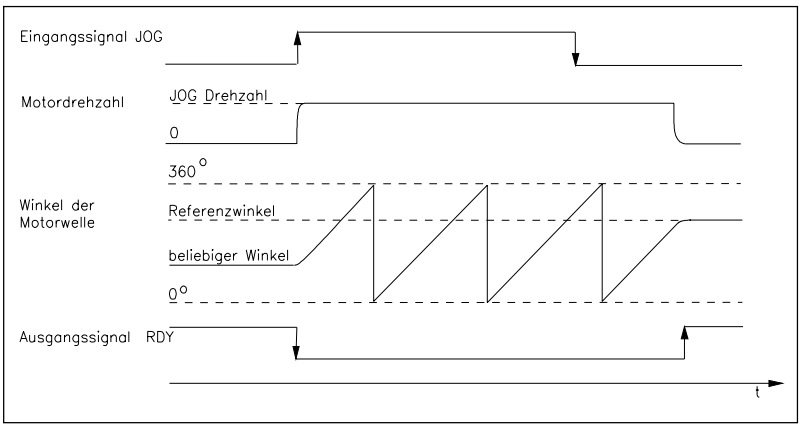


4.2. Referenziermodus

- **C250 Referenziermodus**
  Im Standardmodus (C250 = -0-) arbeitet der DIG.SET-Eingang die Leitfrequenzinkremente als relative Winkeländerung ab. Durch Aktivierung des Referenziermodus (C250 = -1-) kann der Bezug zur absoluten Winkellage der Motorwelle hergestellt werden. Der Referenzpunkt wird mit Hilfe der JOG-Funktion angefahren.

  Ablauf:
  Das Anfahren des Referenzpunktes wird mit JOG gestartet. Das RDY-Signal meldet "nicht bereit". Der Antrieb verfährt mit der eingestellten JOG-Drehzahl. Wird das JOG-Signal zurückgenommen (z. B. durch einen Näherungsinitiator), dreht der Antrieb weiter bis zum Referenzpunkt und stoppt. Das RDY-Signal meldet "bereit".

  Wird während der Referenzfahrt RSP oder QSP gesetzt, bleibt das RDY-Signal im Zustand "nicht bereit" bis die Referenzfahrt ordnungsgemäß beendet ist.



- **C252 Winkeloffset**
  Im Referenziermodus kann der Referenzpunkt innerhalb einer Motorumdrehung von 360° in 2048 Schritten verschoben werden. Die Referenzpunktverschiebung darf ON-LINE bei laufendem Motor erfolgen. Der Nullimpuls der Encodernachbildung X4 wird dabei in 256 Schritten mitverschoben.

- **C254 Verstärkung des Winkelreglers**
  Der Winkelregler ist bei Leitfrequenzvorgabe über DIG.SET und im Referenziermodus aktiv. Mit der Einstellung $V_{pw} = 0$ wird der Winkelregler abgeschaltet. Die Leitfrequenz wird dann als Drehzahlsollwert und nicht mehr als Sollwinkelinkremente interpretiert. Vor einem Verstärkungsabgleich des Winkelreglers ist der Drehzahlregler zu optimieren.
- **C159 Referenzieren OK**
  C159 zeigt an, ob die Referenzfahrt erfolgreich abgeschlossen wurde:
  C159 = -1- Referenzfahrt erfolgreich abgeschlossen
  C159 = -0- Referenzfahrt nicht abgeschlossen

  C159 kann auch dazu benutzt werden, eine Referenzfahrt zu simulieren:
  Dazu C159 = -1- setzen und mit C252 den Winkeloffset manuell einstellen.

4.3. Weitere Zusatzfunktionen

- **C004 Einschaltanzeige**
  Durch Eingabe einer entsprechenden Codenummer wird festgelegt, welcher Parameter nach dem Netzeinschalten in der Anzeige erscheinen soll.
- **C018 Chopperfrequenz**
  Die Schaltfrequenz des Wechselrichters bestimmt das Geräuschverhalten. Die Schaltfrequenz beträgt wahlweise 8 oder 16 kHz. Die Veränderung der Chopperfrequenz ändert die zulässige Dauerbelastung des Achsmoduls.
- **C255 Schleppfehlergrenze**
  Wird bei Leitfrequenzbetrieb (C005 = -13- oder -21-) und einer Winkelreglerverstärkung C254 > 0 ein Schleppfehler größer als der in C255 eingetragene Wert erreicht, wird ein internes Signal für den Fehlerzustand >>*Schleppgrenze überschritten*<< gebildet. Wird dieses Signal über C117 auf die Klemme Q_{min} (X5,42) gelegt, ändert die Q_{min}-Klemme ihren Pegel bei Überschreitung des eingestellten Grenzwertes von HIGH nach LOW.

  Bei einem Schleppfehler größer als 3188 Inkremente, wird zusätzlich die RDY-Meldung auf LOW gesetzt und im Display des Gerätes erscheint die Anzeige >>*Schleppfehler*<<.
  (siehe auch Seite 77)

5. Serielle Schnittstellen

Die Achsmodule können über die seriellen Schnittstellen LECOM 1 und LECOM 2 mit übergeordneten Leitrechnern (SPS oder PC) sowie Lenze-Bedieneinheiten kommunizieren.

Mit der LECOM1-Schnittstelle (Stecker X1) wird das LECOM-A/B-Protokoll verarbeitet. An diese LECOM1-Schnittstelle können Geräte nach der Norm RS232C (LECOM-A) oder nach der Norm RS485 (LECOM-B) angeschlossen werden. Die Schnittstelle ist geeignet zur Parametrierung, Überwachung, Diagnose sowie für einfache Steuerungsaufgaben.

Für erhöhte Anforderungen können Feldbus-Anschaltbaugruppen eingesetzt werden. Die Baugruppen sind als Option erhältlich und werden in die Geräte integriert. Bei der Parametrierung wird diese Schnittstelle allgemein LECOM2 genannt.
Als Bussysteme stehen zur Verfügung:

- Interbus-S-Anschaltbaugruppe 2110
- Profibus-Anschaltbaugruppe 2130

5.1. LECOM1-Schnittstelle X1

Die standardmäßig vorhandene serielle Schnittstelle X1 erfüllt sowohl die Norm RS232C als auch die Norm RS485.

Mit der sehr weit verbreiteten RS232C-Schnittstelle lassen sich einfache Punkt-zu-Punkt-Verbindungen mit einer Leitungslänge von maximal 15 Metern realisieren. Fast jeder Personal Computer (PC) oder andere Leitsysteme besitzen diese Schnittstelle. Für mehrere Antriebe und größere Distanzen ist die RS485-Schnittstelle zu verwenden. Mit nur 2 Drähten können bis zu 31 Antriebsregler über eine Leitungslänge von maximal 1200m kommunizieren.

Das LECOM A/B-Protokoll basiert auf der ISO-Norm 1745 und unterstützt bis zu 90 Antriebsregler. Es erkennt Fehler und vermeidet damit das Übertragen fehlerhafter Daten.

Steckerbelegung X1:

Pin	Bezeichnung	Eingang/Ausgang	Erläuterung
1	+VCC15	Ausgang	Versorgungsspannung +15V/50mA
2	RxD	Eingang	Datenempfangsleitung RS232C
3	TxD	Ausgang	Datensendeleitung RS232C
4	DTR	Ausgang	Sendesteuerung RS232C
5	GND	--	Reglerbezugspotential RS232C
6	DSR	Eingang	(unbenutzt)
7	T/R (A)	Ausgang/Eingang	RS485
8	T/R (B)	Ausgang/Eingang	RS485
9	+VCC5	Ausgang	Versorgungsspannung +5V

Baudrate: 1200/2400/4800/9600 Bd (umschaltbar über C125).

Protokoll: LECOM-A/B V2.0

5.2. LECOM-Statusmeldungen

- **C068 Betriebszustand**

Bit-Nr.	Signal
0, 1, 2, 3	Betriebsfehler
4, 5, 6, 7	Kommunikationsfehler
8	RFR
9	Qmin
10	Lauf
11	IMP
12	QSP
13	Imax
14	$N_{ist} = N_{soll}$

- **C069 Gerätezustand**

Bit-Nr.	Signal
0	BALARM
1	CALARM
2	PCHG
3	REMOT
4	AUTO
5	RESET
6	XXX
7	RFR
15	TRIP

- **C067 Fehlernummern der Betriebsfehler (siehe "Service")**

---	OC1	OC2	OC5	OUE	OH1	OH2	U15	CCr	Pr	Sd2	EEr	UEr
0	11	12	15	22	51	52	70	71	72	82	91	92

Weitere Informationen zur seriellen Kommunikation mit der Standardschnittstelle LECOM1 (LECOM-A/B) enthält die Betriebsanleitung LECOM-A/B.

Für Erweiterungen stehen folgende Baugruppen zusätzlich zur Verfügung:

- 2101 Interface mit Potentialtrennung für RS422/RS485
- 2122/2123 Interface für Lichtwellenleiter (LECOM-LI)

5.3. Attributtabelle

Wenn Sie eigene Programme zur Parametrierung oder für übergeordnete Steuer- und Regelfunktionen erstellen wollen, enthält die nachfolgende Tabelle Informationen für die serielle Kommunikation per LECOM1 (LECOM A/B) oder LECOM2.

Legende

Kürzel	Bedeutung
Code	Lenze Codenummer
DS	Datenstruktur E = Einfachvariable (nur ein Parameterelement) A = Arrayvariable (mehrere Parameterelemente können durch den Code für die Eingabevorwahl oder per LECOM-Subcode selektiert werden.) I = Imagevariable (mehrere Parameterelemente können nur durch den Code für die Eingabevorwahl selektiert werden.)
P/S	Parametrierung/Steuerung (entsprechend. C001) P = Parametrierung S = Steuerung
DT	Datentyp B8 = 1 Byte bitcodiert B16 = 2 Byte bitcodiert VS = ASCII String FIX32 = 32-Bit-Wert mit Vorzeichen; dezimal mit vier Nachkommastellen *Beispiele:* $1.2 = 12000_{FIX32\text{-}dez}$ $00002EEO_{FIX32\text{-}hex}$ $-10.45 = -104500_{FIX32\text{-}dez}$ $FFFE67CC_{FIX32\text{-}hex}$ N16 = 16-Bit-Wert mit Vorzeichen; $0 = 0$; $100\% = 2^{14}$ $100\% = 16384_{N16\text{-}dez}$ $4000_{N16\text{-}hex}$ $-50\% = -8192_{N16\text{-}dez}$ $E000_{N16\text{-}hex}$
DL	Datenlänge in Byte
LCM-R/W	Zugriffsberechtigung für LECOM Ra = Lesen ist immer erlaubt W = Schreiben ist an Bedingungen geknüpft (z. B. Bedienungsart, Reglersperre) Wa = Schreiben ist immer erlaubt
LCM1-Form.	LECOM A/B-Format (siehe Betriebsanleitung LECOM A/B)
AIF-PZD	Prozeßdatum im Automatisisierungsinterface. Abbildung auf LECOM2-Prozeßdatenkanal möglich. PZD = Prozeßdatum
LCM2-Index	Nummer (Index) unter der der Parameter bei LECOM 2 adressiert wird.

Code	P/S	DS	DT	DE	D/L	LCM-R/W	LCM Form.	AIF-PZD	LCM2 Index
C000	P	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24575
C001	P	E	FIX32	1	4	Ra/Wa	VD	--	24574
C002	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24573
C003	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24572
C004	P	E	FIX32	1	4	--	VD	--	24571
C005	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24570
C009	P	E	FIX32	1	4	--	VD	--	24566
C011	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24564
C012	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24563
C013	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24562
C017	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24558
C018	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24557
C022	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24553
C025	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24550
C026	P	I	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24549
C027	P	I	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24548
C028	P	I	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24547
C030	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24545
C031	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24544
C032	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24543
C033	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24542
C039	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24536
C040	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24535
C041	S	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24534
C042	S	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24533
C043	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24532
C045	S	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24530
C046	S	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24529
C047	S	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24528
C050	S	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24525
C051	S	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24524
C054	S	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24521
C056	S	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24519
C059	P	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24516
C060	S	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24515
C061	S	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24514
C067	P	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24508
C068	S	E	B16	1	2	Ra	VH	--	24507
C069	S	E	B8	1	1	Ra	VH	--	24506
C070	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24505
C071	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24504
C072	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24503
C079	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24496
C080	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24495
C081	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24494
C087	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24488
C088	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24487
C089	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24486
C091	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24484
C093	S	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24482
C094	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24481
C098	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24477
C099	P	E	VS	1	6	Ra	VS	--	24476
C105	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24470
C117	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24458
C125	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24450

Code	P/S	DS	DT	DE	D/L	LCM-R/W	LCM Form.	AIF-PZD	LCM2 Index
C140	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24435
C153	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24422
C154	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24421
C158	S	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24417
C159	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24416
C161	P	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24414
C162	P	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24413
C163	P	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24412
C164	P	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24411
C165	P	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24410
C166	P	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24409
C167	P	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24408
C168	P	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24407
C180	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24395
C183	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24392
C184	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24391
C185	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24390
C186	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24389
C187	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24388
C200	P	E	VS	1	14	Ra	VS	--	24375
C205	P	E	OS	1	0	Ra	VO	--	24370
C228	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24347
C229	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24346
C236	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24339
C237	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24338
C249	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24326
C250	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24325
C252	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24323
C253	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24322
C254	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24321
C255	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24320
C300	S	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24275
C350	P	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24225
C351	P	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24224
C352	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24223
C353	P	A	FIX32	8	4	Ra	VD	--	24222
C354	P	A	FIX32	8	4	Ra	VD	--	24221
C355	P	A	FIX32	8	4	Ra	VD	--	24220
C356	P	A	FIX32	8	4	Ra	VD	--	24219
C357	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24218
C358	P	A	FIX32	3	4	Ra	VD	--	24217
C359	P	E	FIX32	1	4	Ra	VD	--	24216
C370	P	E	FIX32	1	4	Ra/W	VD	--	24205
C380	S	E	I16	1	2	Ra/W	VH	PZD	24195
C381	S	E	I16	1	2	Ra	VH	PZD	24194
C382	S	E	I16	1	2	Ra	VH	PZD	24193
C387	S	E	I16	1	2	Ra	VH	PZD	24188
C388	S	E	I16	1	2	Ra/W	VH	PZD	24187
C391	S	E	U16	1	2	Ra	VH	PZD	24184
C400	P	E	FIX32	1	4	--	VD	--	24175
C401	P	E	FIX32	1	4	--	VD	--	24174
C402	P	E	FIX32	1	4	--	VD	--	24173
C403	P	E	FIX32	1	4	--	VD	--	24172
C404	P	E	FIX32	1	4	--	VD	--	24171
C405	P	E	FIX32	1	4	--	VD	--	24170

6. Codetabelle

Die folgende Tabelle zeigt, welche Einstellungen Sie mit welchen Codes ausführen können. Ausführliche Erläuterungen zu den Codes und den Funktionen, die damit eingestellt werden können, erhalten Sie in den jeweiligen Kapiteln.
Zur Übernahme der Parameter siehe Seite 44.

So lesen Sie die Codetabelle:

Spalte	Abkürzung	Bedeutung
Code	C000 C017* C043 (L)	Codestelle des Standard-Codesatzes Codestelle des erweiterten Codesatzes Codestelle ist nur über die LECOM-Schnittstelle erreichbar; nicht auf dem Display sichtbar
Parameter	**-0-**	Die Werkseinstellung ist fettgedruckt.
Übernahme	ON-LINE SH + PRG ⟹	Gerät arbeitet sofort mit neuem Parameter Gerät übernimmt neuen Parameter nach Drücken von SH+PRG Gerät übernimmt neuen Parameter nur, wenn bei Drücken von SH+PRG auch Reglersperre gesetzt ist.

Code	Bezeichnung	Parameter		Über-nahme	siehe Seite
C000	Codesatz	-0- **-1-** -2- -9- -11- -P- xxx	Standard-Codesatz nur lesen **Standard-Codesatz** erweiterter Codesatz nur für Service (Service-Paßwort erforderlich) Codesatz für Automatisierungsbaugruppe Paßwort-Anforderung Paßworteingabe	SH+PRG Paßwort SH+PRG	48
C001	Bedienungsart		*Steuerung: Parametrierung:* **-0- Klemmen Tastatur** -1- Tastatur Tastatur -2- Klemmen LECOM1 -3- LECOM1 LECOM1 -4- Klemmen LECOM2 -5- LECOM2 LECOM2 -6- LECOM2 Tastatur -7- LECOM2 LECOM1	⟹	49
C002	Parametersatz laden	-0-	Werksabgleich	⟹	
C003	Parametersatz speichern	**-1-**	**Parametersatz 1**	SH+PRG	45
C004	Einschalt-anzeige	**51**	Code-Nr. für Parameter-Anzeige nach dem Einschalten	SH+PRG	60

Code	Bezeichnung	Parameter		Über-nahme	siehe Seite
C005*	Konfiguration	**-11-** -12- -13- -20- -21- -30- -33-	**Drehzahlregelung** **n_{soll}: analog, X5, Klemmen 7, 8** Drehzahlregelung n_{soll}: analog, X5, Klemmen 1, 2 Drehzahlregelung n_{soll}: Dig. Set X2 Drehzahlregelung mit dyn. veränderbarer Drehmomentbegrenzung n_{soll}: analog X5, Klemmen 1, 2 M_{soll}: analog X5, Klemmen 7, 8 Drehzahlregelung mit dyn. veränderbarer Drehmomentbegrenzung n_{soll}: Dig. Set X2 M_{soll}: analog, X5, Klemmen 7, 8 Drehmomentregelung M_{soll}: analog X5, Klemmen 1,2 Drehmomentregelung mit dyn. veränderbarer Drehzahlbegrenzung n_{soll}: analog X5, Klemmen 7, 8 M_{soll}: analog X5, Klemmen 1, 2	⟸	49
C009*	Geräteadresse	**1**	Busteilnehmernummer LECOM-A/B Einstellbereich: 1 - 99 *10, 20,...,90 reserviert f. Broadcast*	SH+PRG	
C011	n_{max} (Maximale Drehzahl)	**3000**	Einstellbereich: 100...8000 U/min Schrittweite: 1 U/min	ON-LINE	
C012	T_{ir} (Hochlaufzeit)	**0,01**	Einstellbereich: 0,00...990 s Schrittweite: 0,01s von 0,00...1s 0,1s.von 1...10s 1s von 10...100s 10s von 100...990s	ON-LINE	51
C013	T_{if} (Ablaufzeit)	**0,01**	Einstellbereich: 0,00...990 s Schrittweite: 0,01s von 0,00...1s 0,1s.von 1...10s 1s von 10...100s 10s von 100...990s	ON-LINE	51
C017*	Q_{min}-Schwelle	**10**	Einstellbereich: 0...8000 U/min Schrittweite: 1 U/min *unterschreitet die Motordrehzahl die Q_{min}-Schwelle, geht der Ausgang Q_{min} auf 0V-Pegel.*	ON-LINE	
C018*	Chopper-frequenz f_{chop}	**-0-** -1-	**f_{chop} = 8 kHz** f_{chop} = 16 kHz	⟸	60
C022	I_{max} (Maximalstrom)	xxx	Schrittweite: 0,1 A	ON-LINE	51

Code	Bezeichnung	Parameter		Über-nahme	siehe Seite
C025*	Geber	-0- -1- **-3-** -5- -13-	kein Geber zum Abgleich selektiert bipolarer Sollwert X5, Klemmen 1, 2 **Dig. Set Leitfrequenz X2** unipolarer Sollwert X5, Klemmen 7, 8 Resolver Istwert X3	SH+PRG	49
C026*	Geberkonstante	-0- -1- -2- -3- -4-	keine Geberkonstante vorhanden 512 Inkremente/Umdrehung 1024 Inkremente/Umdrehung 2048 Inkremente/Umdrehung 4096 Inkremente/Umgebung	SH+PRG	49
C027*	Geberabgleich	-0- 1,000	kein Abgleich erforderlich Einstellbereich: -5...0...+5 LECOM -5000...0...+5000 Schrittweite: 0,001 *einstellbares Drehzahlverhältnis zwischen Folge- und Leitantrieb n_{soll}/n_{leit} bei Verwendung des Dig-Set Eingangs*	ON-LINE	49
C028*	Geber-abgleich 2	-0- 1,000	kein Abgleich erforderlich Einstellbereich: -5...0...+5 LECOM -5000...0...+5000 Schrittweite: 0,001 *zweites einstellbares Drehzahlverhältnis für den Dig.-Set Eingang. Die Freigabe (Umschaltung des Parameters von C027 auf C028) erfolgt über Codestelle C140*	ON-LINE	49
C030*	Encoder-Nachbildung	-1- -2- -3- **-4-**	256 Inkremente/Umdrehung 512 Inkremente/Umdrehung 1024 Inkremente/Umdrehung **2048 Inkremente/Umdrehung**	SH+PRG	
C031*	n_{offset}	**0**	Einstellbereich: -1000...+1000 Schrittweite: 10 mV *Offsetabgleich des gewählten analogen Drehzahlsollwerteingangs*	ON-LINE	
C032*	Getriebefaktor Zähler	**0,1**	Einstellbereich: -3,2767...+3,2767 Schrittweite: 0,0001 *Zähler des Getriebefaktors für den Dig.-Set-Eingang. Das Gesamtüber-setzungsverhältnis errechnet sich aus folgender Formel:* $V = \frac{C027 \cdot C032}{C033}$ *bzw.* $V = \frac{C028 \cdot C032}{C033}$ *Durch interne Begrenzung sind nur Werte V= -5,000...+5,000 realisierbar*	ON-LINE	49
C033*	Getriebefaktor Nenner	**0,1**	Einstellbereich: +0,0001...+3,2767 Schrittweite: 0,0001 *Zähler des Getriebefaktors für den Dig.-Set-Eingang (vgl. oben)*	ON-LINE	49
C039	JOG-Drehzahl	**20**	Einstellbereich: $-n_{max}$...$+n_{max}$ Schrittweite: 1 U/min	ON-LINE	

Code	Bezeichnung	Parameter		Über-nahme	siehe Seite
C040	RFR (Regler-freigabe)	-0- -1-	Regler gesperrt Regler freigegeben	SH+PRG	
C041	Rechts/Links	-0- -1-	Sollwert nicht invertiert Sollwert invertiert	SH+PRG	
C042	QSP (Quickstop)	-0- -1-	kein Schnellstop Schnellstop aktiv *(der Drehzahlsollwert läuft mit der eingestellten Schnellstopablaufzeit auf digital Null)*	SH+PRG	
C043 (L)	Trip Reset	-0- -1-	kein akt. Fehler/ Fehler zurücksetzen aktueller Fehler vorhanden	ON-LINE	
C045	JOG-Freigabe	-0- -1-	JOG-Sollwert gesperrt JOG-Sollwert freigegeben	SH+PRG	
C046	n_{soll} 1 (Drehzahl-sollwert 1)	xxxx	Einstellbereich: $-n_{max}...+n_{max}$ Schrittweite: 1 U/min *Anzeige des ext. vorgeg. Drehzahl-sollwerts; bei Tastatur- und LECOM-Steuerung: On-line Sollwertvorgabe*	ON-LINE	
C047	M_{max} (Drehmoment-begrenzung)	xxx	Einstellbereich: 0...100,0% bzw. -100,0...+100,0% bei Drehmomentreg. Schrittweite: 0,1% *Das maximal erzielbare Drehmoment richtet sich nach dem verwendeten Servomotor und der Motor-Geräte-Zuordnung*	ON-LINE	
C050	n_{soll} 2 (Drehzahl-sollwert 2)	_xxxx	Anzeigebereich: $-n_{max}...+n_{max}$ Schrittweite: 1 U/min *Wirksamer Drehzahlsollwert am Eingang des Drehzahlreglers*	nur lesen	
C051	n_{ist} (Wellen-drehzahl des Motors)	_xxxx	Anzeigebereich: -9765...9765 U/min Schrittweite: 1 U/min	nur lesen	
C054	I_{mot} (Motorstrom)	xxx	Anzeigebereich: 0,0...Geräte-maximalstrom Schrittweite: 0,1 A Bezugswert: 100%=Gerätemax.strom *Berechnet aus der Sinus-Grund-schwingung des Motors. Die Diffe-renz zum tatsächlichen Motorstrom beträgt ca. 10%. Im Feldschwäche-bereich kann eine größere Abwei-chung auftreten.*	nur lesen	
C056	M_{soll} (Wirksamer Dreh-momenten-sollwert)	xxx	Anzeigebereich: -100,0...+100,0% Schrittweite: 0,1% Bezugswert: 100%=Gerätemax.strom *Das maximal erzielbare Drehmoment richtet sich nach dem verwendeten Servomotor u. dem verw. Achsmodul.*	nur lesen	

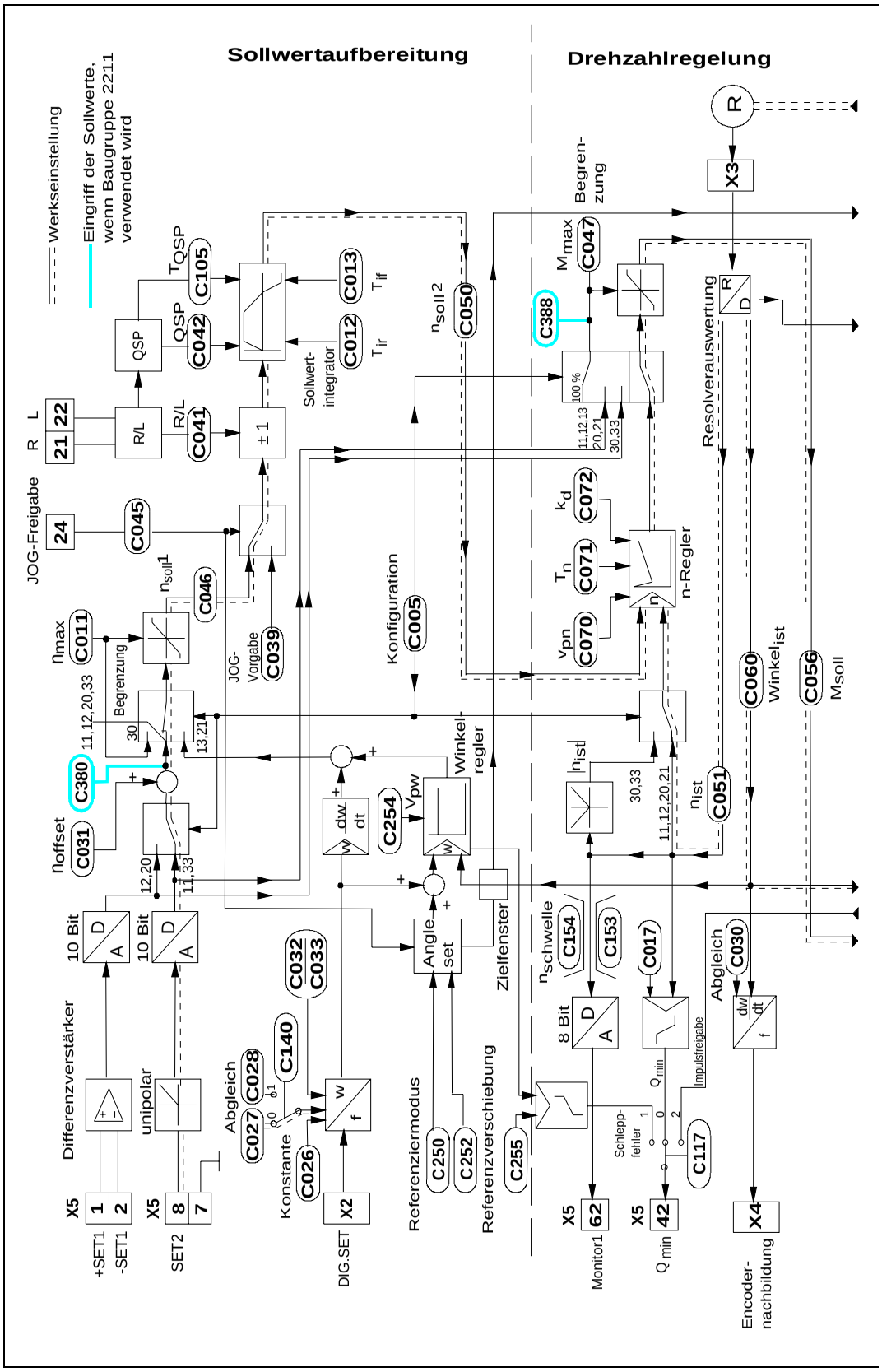
Code	Bezeichnung	Parameter		Über-nahme	siehe Seite
C059*	Polpaarzahl	xx		nur lesen	
C060*	Rotorlage	xxxx	Anzeigebereich: 0...2047 Inkremente Schrittweite: 1 Inkrement	nur lesen	
C061	Auslastung I x t	xxxx	Anzeigebereich: 0,0...+100,0% Schrittweite: 0,1% *Der angezeigte Wert wird aus dem Strom-Zeit-Integral Ixt des Gerätestromes ermittelt. Bei Erreichen von 100% meldet die I x t-Überwachung Überlastfehler.*	nur lesen	
C067	Fehlerdiagnose	xxx	Bedeutung siehe Kapitel "Service"		77
C068 (L)	Betriebs-zustand		Bedeutung siehe Kapitel "Service"	nur lesen	62
C069 (L)	Gerätezustand		Bedeutung siehe Kapitel "Service"	nur lesen	62
C070	V_{pn} (Verstärkung d. Drehzahl-reglers)	**30**	Einstellbereich: 0...500 Schrittweite: 1	ON-LINE	52
C071*	T_n (Integrale Nachstellzeit des Drehzahl-reglers)	**10** 9999	Einstellbereich: 2,5...100 ms Schrittweite: 0,5 ms Integralanteil abschalten	ON-LINE	52
C072*	k_d (Differenzier-verstärkung des Drehzahl-reglers)	**0**	Einstellbereich: 0...5 Schrittweite: 0,1	ON-LINE	52
C079*	V_p (U_z-Regler)	**1000**	Einstellbereich: 0...9000 Schrittweite: 1	ON-LINE	56
C080*	T_n (U_z-Regler)	**1,0 s**	Einstellbereich: 0,01...150	ON-LINE	56
C081*	Nennleistung Motor	xxx,x	Einstellbereich: 0,1...650 kW Schrittweite: 0,1 kW	⟹	50
C087	Nenndrehzahl Motor	xxxx	Einstellbereich: 300...6000 U/min Schrittweite: 1 U/min	⟹	
C088	Nennstrom Motor	xxx	Einstellbereich: 0,1A...Geräte-maximalstrom Schrittweite: 0,01 A	⟹	
C089	Nennfrequenz Motor	xxx,x	Einstellbereich: 10,0...300,0 Hz Schrittweite: 0,1 Hz	⟹	
C091	cos φ Motor	x,xx	Einstellbereich: 0,50...0,99 Schrittweite: 0,01	⟹	
C093*	Gerätekennung	xx		nur lesen	
C094*	Paßwort	**0**	frei definiertes Paßwort eingeben (1...999) 0: kein Paßwort definiert	SH+PRG	45
C098	Sprache	-0- -1- -2-	deutsch englisch französisch ***Hinweis:*** *Beim Laden des Werksabgleichs wird die Einstellung nicht überschrieben!*	⟹	
C099*	Software-version	92_5.x	Nummer zur Kennzeichnung der vorliegenden Software	nur lesen	

Code	Bezeichnung	Parameter		Über-nahme	siehe Seite
C105	Ablaufzeit bei Schnellstop T_{QSP}	**0,01**	Einstellbereich: 0,00...990 s Schrittweite: 0,01 s von 0,00...1 s 0,1 s von 1...10 s 1 s von 10...100 s 10 s von 100...990 s	ON-LINE	51
C117*	Belegung Qmin-Klemme	**-0-** -1- -2-	Klemme X5,42 hat die Funktion Qmin Klemme X5,42 hat die Funktion Schleppfehlergrenze erreicht *Wird Code 117 auf den Wert -1- gesetzt, wechselt der Zustand der Klemme X5,42 bei Erreichen der Schleppfehlergrenze C255 von HIGH- auf LOW-Pegel.* Klemme X5,42 hat die Funktion Regler freigegeben. *Wird Code 117 auf den Wert -2- gesetzt, zeigt High-Pegel der Klemme X5,42 an, daß Impulsfreigabe des Wechselrichters vorliegt.* **<u>Hinweis:</u>** Wird die Funktion Impulsfreigabe auf die Klemme X5,42 gelegt, um eine mech. Bremse anzu-steuern, muß berücksichtigt werden, daß die Ansteuerung erst **<u>nach</u>** der Einstellung von Code 117 auf -2- erfolgen kann. Das Laden des Werks-abgleichs deaktiviert diese Funktion.	⟹	
C125*	Baudrate	**-0-** -1- -2- -3-	**9600 Baud** 4800 Baud 2400 Baud 1200 Baud	SH+PRG	
C140*	Geberabgleich freigegeben	**-0-** -1-	**C027 aktiv** C028 aktiv	SH+PRG	49
C153*	untere Grenze Monitor 1	**0**	Einstellbereich: 0 U/min...C154 Schrittweite: 1 U/min *Einstellung des unteren Wertes für Darstellung der Drehzahl auf den Monitorausgang 1. Drehzahlwerte < C153 erzeugen auf dem Monitorausgang an Klemme 62 0 V.*	ON-LINE	
C154*	obere Grenze Monitor 1	**3000**	Einstellbereich: C153...9000 U/min Schrittweite: 1 U/min *Entspricht einer Ausgangsspannung von 10 V an Klemme 62. Drehzahl-werte > C154 werden mit 10 V-Pegel abgebildet.*	ON-LINE	
C158*	Aktueller Schleppfehler	xxxx	Anzeigebereich: -3188...3188 Inkremente Schrittweite: 1 Inkrement	nur lesen	

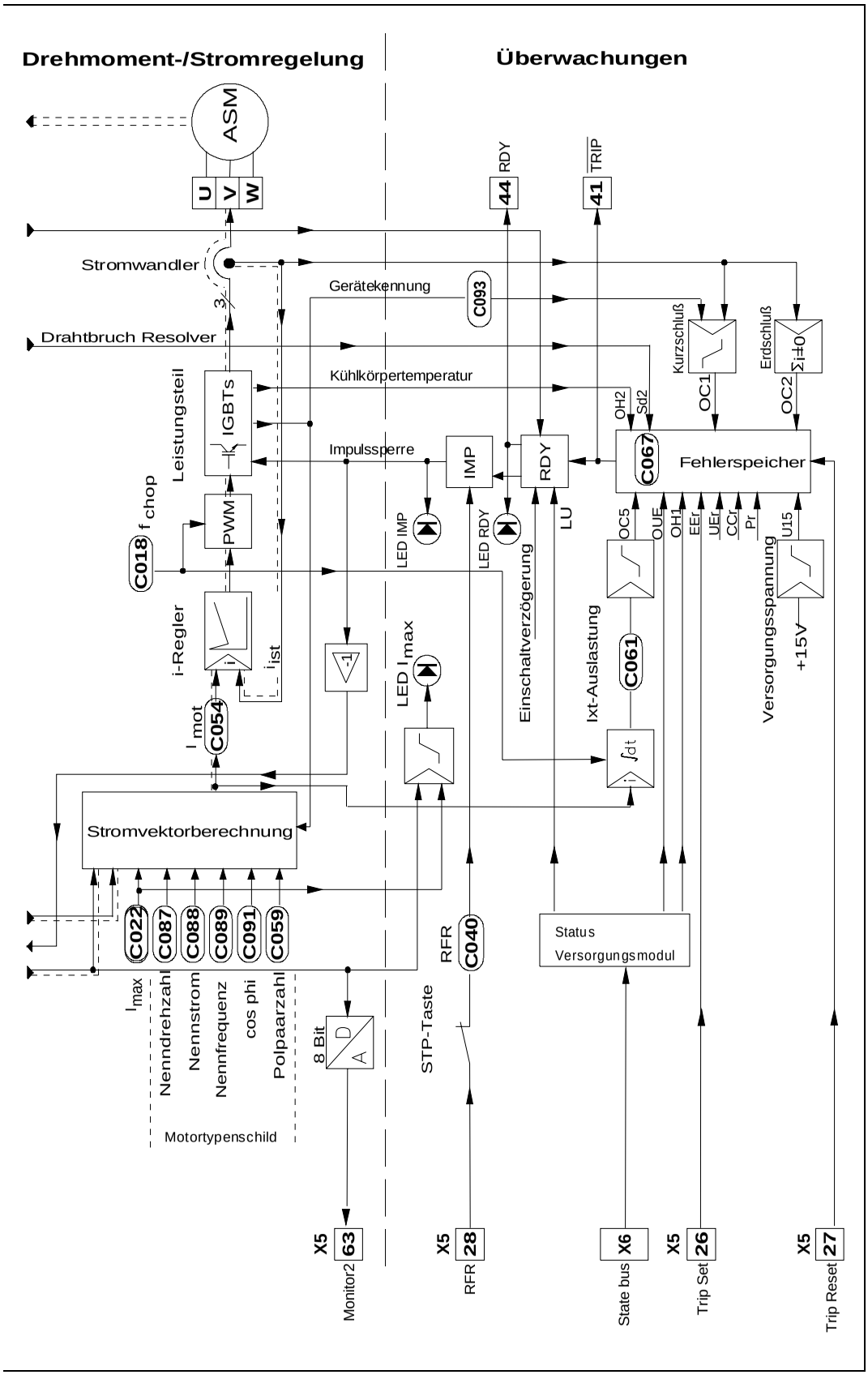
Code	Bezeichnung	Parameter		Über-nahme	siehe Seite
C159*	Referenzieren OK	**-0-** -1-	Referenzfahren nicht abgeschlossen Referenzieren erfolgr. abgeschlossen *Der Zustand -1- kann auch gesetzt werden. Hierdurch ist es nach Netzeinschalten möglich, auch im Referenziermodus (C250 = 1) bei Dig.-Set-Betrieb ohne Referenzfahrt zu starten. Der Winkeloffset C252 wird dabei auf 0 gestellt.*	SH+PRG	
C161 ... C168 (L)	Gespeicherte Fehlermeldungen		*Anzeige der acht letzten unter C068 gespeicherten Fehlermeldungen, nur lesbar über LECOM. Der jüngste zurückgesetzte Fehler ist in C161.*	nur lesen	
C200 (L)	Software-kennung		*Anzeige der Software-Version, nur lesbar über LECOM*	nur lesen	
C228*	Hochlaufzeit (U_z-Regler)	**0,01**	Einstellbereich: 0,00...990 s Schrittweite: 0,01 s von 0,00...1 s 0,1 s von 1...10 s 1 s von 10...100 s 10 s von 100...990	ON-LINE	56
C229*	Aktivierung U_z-Regler	**-0-** -1-	Netzausfallerkennung mit U_z-Regelung nicht aktiviert Netzausfallerkennung mit U_z-Regelung aktiviert	⟹	56
C236*	U_{soll} (U_z-Regler)	**600**	Einstellbereich: 300...900 V Schrittweite: 1 V	ON-LINE	56
C237*	Einfluß U_z-Regelung	**1000**	Einstellbereich: 1...8000 U/min Schrittweite: 1 U/min	ON-LINE	56
C249 (L)	LECOM1-Codebank	**-0-** -1- -2- -3- -4- -5- -6- -7-	**C000 bis C255** C250 bis C505 C500 bis C755 C750 bis C1005 C1000 bis C1255 C1250 bis C1505 C1500 bis C1755 C1750 bis C2000	SH+PRG	
C250*	Referenzier-Modus	**-0-** -1-	**inaktiv** aktiv	⟹	59
C252*	Winkeloffset	**0**	Einstellbereich: 0...2047 Schrittweite: 1	ON-LINE	59
C253*	Drehzahl-proportionaler Winkeloffset	**8,5**	Einstellbereich: -819,1...+819,1 Inkremente (b. 4000 U/min) Schrittweite: 1 *Korrekturmöglichkeit einer zykluszeit-bedingten drehzahlproportionalen Winkelabweichung. Die Einstellung bezieht sich auf eine inkrementelle Abweichung bei 4000 U/min.*	ON-LINE	
C254*	V_{pw}	**14**	Einstellbereich: 0...16 Schrittweite: 1	ON-LINE	59
C255*	Schleppfehler-grenze	**10**	Einstellbereich: 10...3071 Inkremente Schrittweite: 1 Inkrement	ON-LINE	60

Code	Bezeichnung	Parameter		Über-nahme	siehe Seite
C370*	Auto-matisierungs-kommunikation	-0- -1-	Automatisierungskommunikation inaktiv Automatisierungskommunikation aktiv *Die Automatisierungskommunikation ist aktiv zu schalten bei Verwendung einer Automatisierungsbaugruppe oder einer Feldbusanschaltung LECOM2. Wird die Kommunikation freigegeben, ohne daß eine Gegen-stelle angesprochen werden kann, bleibt der Regler gesperrt. Die Kommunikation über die Automati-sierungsschnittstelle ist unabhängig von der Bedienungsart C001 bei gesperrtem Regler (C040 = 0) aktivierbar.* ***Achtung!*** *Um eine einwandfreie Initialisierung der Automatisierungsschnittstelle zu gewährleisten, darf 1s lang nach Aktivierung kein Zugriff durch die LECOM-Schnittstellen erfolgen.* ***Hinweis:*** *Beim Laden des Werksabgleichs wird die Einstellung nicht überschrieben!*	⟹	
C380 (L)	RP-Solldrehzahl (entspricht C046)	_xxxxx	Einstellbereich: -26844...+26844 (8000 U/min = 26844) Schrittweite: 1	ON-LINE	
C381 (L)	RP-n_{soll2} (entspricht C050)	_xxxxx	Anzeigebereich: -26844...+26844 (8000 U/min = 26844) Schrittweite: 1	nur lesen	
C382 (L)	RP-Istdrehzahl (entspricht C051)	_xxxxx	Anzeigebereich: -32767...+32767 (9765 U/min = 32767) Schrittweite: 1 ***Hinweis:*** *Schnelle Anzeige ohne zeitliche Mittelung!*	nur lesen	
C387 (L)	RP-Sollmoment (entspricht C056)	_xxxxx	Anzeigebereich: -32767...+32767 (100% = 32767) Schrittweite: 1	nur lesen	
C388 (L)	RP-M_{Grenz} (entspricht C047)	_xxxxx	Einstellbereich: -32767...+32767 Schrittweite: 1	ON-LINE	
C391 (L)	RP-Istwinkel (entspricht C060)	xxxxx	Anzeigebereich: 0...65535 (360° = 16384) Schrittweite: 1	nur lesen	

7. Signalflußplan Achsmodule



Lenze


Drehmoment-/Stromregelung
Überwachungen
ASM
U
V
W
Stromwandler
Drahtbruch Resolver
Leistungsteil
IGBTs
PWM
f chop
C018
i-Regler
i
i ist
I mot
C054
Stromvektorberechnung
C022
C087
C088
C089
C091
C059
I max
Nenndrehzahl
Nennstrom
Nennfrequenz
cos phi
Polpaarzahl
Motortypenschild
8 Bit
D
A
X5
63
Monitor2
Gerätekennung
C093
Kühlkörpertemperatur
Impulssperre
IMP
RDY
44
RDY
41
TRIP
LED IMP
LED RDY
LED I max
LU
Einschaltverzögerung
STP-Taste
RFR
C040
X5
28
RFR
OH2
Sd2
C067
Fehlerspeicher
Kurzschluß
OC1
Erdschluß
OC2
OC5
OUF
OH1
EEr
UEr
CCr
Pr
U15
Ixt-Auslastung
C061
Versorgungsspannung
+15V
Status
Versorgungsmodul
X6
State bus
X5
26
Trip Set
X5
27
Trip Reset

Service

1. Überwachungsmeldungen

Die Servoantriebsregler der Reihe 9200 haben eine Vielzahl von Überwachungen zum Schutz vor unzulässigen Betriebsbedingungen. Das Ansprechen einer solchen Schutzfunktion bewirkt entweder nur eine Meldung oder Regler- und Impulssperre (IMP) oder zusätzlich das Setzen des Fehlerspeichers (TRIP). Die Art der Störung wird sofort angezeigt. Fehler, die das Setzen des Trip-Speichers verursacht haben, müssen unter C067 mit SH+PRG oder Betätigen des Eingangs X5, Klemme 27, Trip-Reset, zurückgesetzt werden.

1.1. Überwachung ohne Auslösen der Impulssperre

- **Schleppfehler**
  Die Inkremente des Leitfrequenzsollwertes (Dig.Set) werden als Winkelinkremente interpretiert (Voraussetzung: V_{pw}>0). Ist der Antrieb nicht in der Lage, den Sollinkrementen zu folgen, wird bei Überschreiten eines Schleppfehlers von 3188 (2048 Inkr.≙ 360° an der Motorwelle) Inkrementen die Fehlermeldung "Schleppfehler" angezeigt. Die Fehlermeldung erlischt, wenn der Motor den Sollwinkel wieder erreicht. Ein Schleppfehler >3188 Inkrementen kann nicht korrigiert werden.

1.2. Überwachung mit Auslösen der Impulssperre

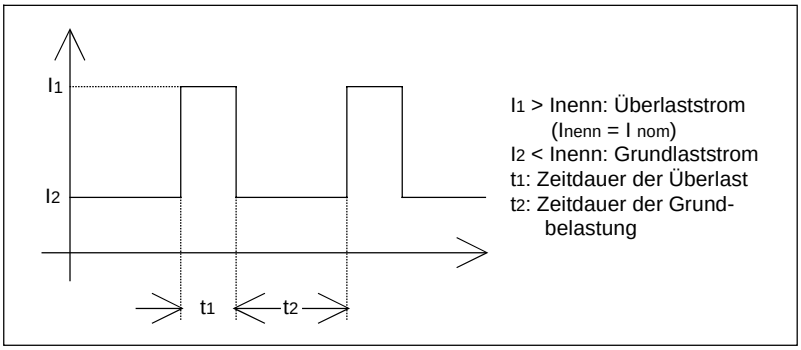
- **LU Unterspannung**
  Die Netzspannung der Versorgungsmodule wird durch Erfassen der Zwischenkreisspannung überwacht. Sinkt die Zwischenkreisspannung unter 330V ± 4% kann der Betrieb der Geräte nicht mehr aufrecht erhalten werden. Die Achsmodule erhalten über den State Bus die Information zum Setzen der Regler- und Impulssperre. Steigt die Zwischenkreisspannung wieder über 430V ± 3% an, werden die Achsmodule wieder freigegeben.

1.3. Überwachungen mit Setzen des Fehlerspeichers

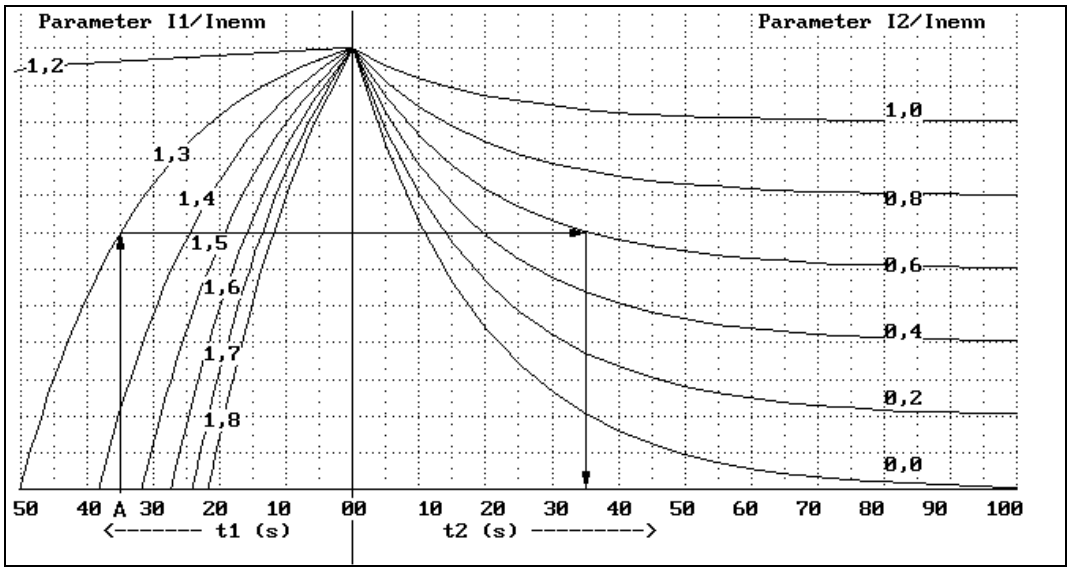
- **OC1 Kurzschluß**
  Ist der Stromregler der Achsmodule nicht in der Lage, den Geräteausgangsstrom auf den Gerätespitzenstrom zu begrenzen, wird die Fehlermeldung OC1 erzeugt. Motor und Motorzuleitung sind auf Kurzschluß zu untersuchen.
- **OC2 Erdschluß**
  Wird die Summe der Phasenausgangströme ungleich Null liegt ein Fehlerstrom gegen Erde vor. Motor und Motorzuleitung sind auf Erdschluß zu untersuchen.

Achtung:
Vor erneutem Netzeinschalten muß sichergestellt sein, daß der Erdschluß beseitigt ist. Wegen des entladenen Zwischenkreises können Erdschlußströme über die Wechselrichterfreilaufdioden entstehen und diese zerstören.

- **OC5 Überlast Achsmodul (I · t)**
  Die Servoantriebsregler können kurzzeitig über den Gerätenennstrom hinaus bis zum Gerätespitzenstrom belastet werden. Die Zeitdauer der möglichen Überlastung ist abhängig von deren Höhe. Steht die Überlast zu lange an, wird der Fehler OC5 Überlast gemeldet. Die Strom-Zeit- Verhältnisse, die gerade noch nicht zum Aktivieren des Fehlerspeichers führen, sind in den Überlastdiagrammen dargestellt. Aus den Überlastdiagrammen lassen sich mögliche Überströme, notwendige Erholzeiten und Lastzyklen entnehmen. Zu beachten ist, daß die Nennströme der Achsmodule abhängig von der unter C018 gewählten Chopperfrequenz sind (siehe Technische Daten Seite 8).



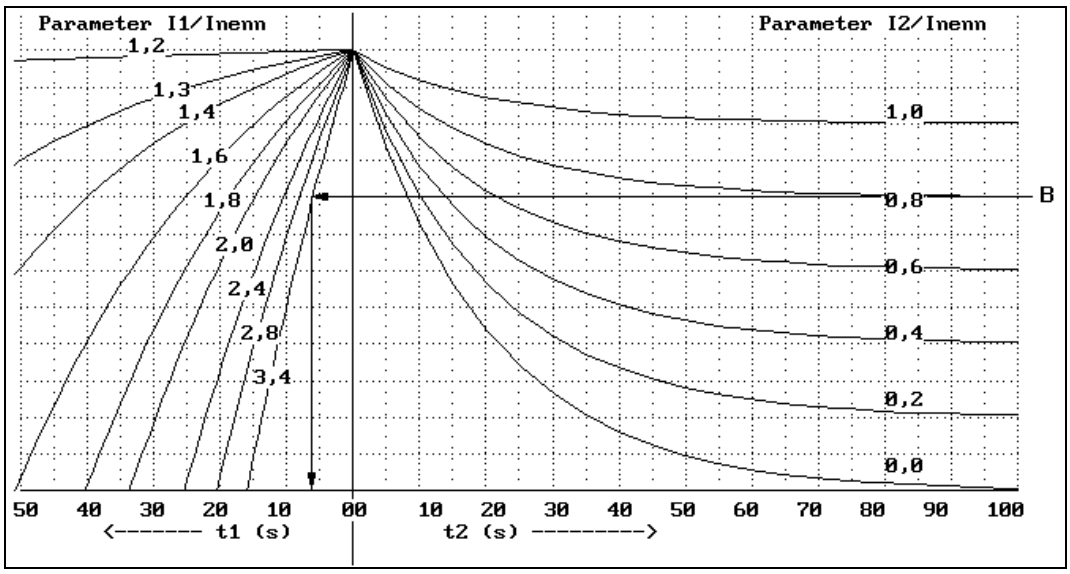
Überlastdiagramm für f_{chop} = 8 kHz



Beispiel A

Gegeben:	*f_{chop} = 8kHz*
	Überlast $I_1 = 1{,}3 \cdot I_{nenn}$, t_1 = 35s
	Grundlast $I_2 = 0{,}6 \cdot I_{nenn}$
Gesucht:	*minimale Zeitdauer der Grundbelastung t_2*
Ergebnis:	*t_2 = 35s*

Überlastdiagramm für f_{chop} = 16kHz



Beispiel B

Gegeben:	*f_{chop} = 16kHz* *Dauerlast $I_2 = 0{,}8 \cdot I_{nenn}$* *Überlast $I_1 = 3{,}4 \cdot I_{nenn}$*
Gesucht:	*maximale Zeitdauer der Überlast t_1*
Ergebnis:	*t_1 = 7s*

OUE Überspannung

Steigt die Zwischenkreisspannung auf Werte größer als 800V ± 3%, wird der Fehler OUE "Überspannung" gemeldet. Gründe für die Überspannung können sein:

- zu hohe Netzspannung,
- zu hohe Bremsenergie.

Tritt der OUE- Fehler infolge zu hoher Bremsenergie auf, sind die Ablaufzeiten T_{if} und (oder) T_{QSP} zu verlängern. Gegebenenfalls ist ein externer Bremswiderstand zu installieren.

OH1 Übertemperatur Versorgungsmodul

Die Temperaturüberwachung des Versorgungsmoduls detektiert Übertemperaturen des Kühlkörpers der Netzeingangsbrücke und des Bremschoppers. Mögliche Ursachen sind:

- Überlastung des Versorgungsmoduls (Versorgungmodulleistung < Achsmodulleistungssumme).
- Lüftung defekt oder nicht ausreichend
- Umgebungstemperatur > 45°C.

OH2 Übertemperatur Kühlkörper Achsmodul

Der Kühlkörper des Wechselrichters wird über einen Thermokontakt überwacht. Tritt der OH2-Fehler auf, ist die Lüftung nicht ausreichend oder defekt oder die Umgebungstemperatur ist > 45°C. Der Fehler ist erst nach Abkühlung des Kühlkörpers quittierbar.

EEr Externer Trip
Die Spannung am Trip-Set-Eingang X5 Klemme 26 ist <5V. Die Ursache ergibt sich aus der Nutzung des Eingangs.

SD2 Drahtbruch Resolver oder Resolverleitung
Der elektrische Widerstand der Resolverleitungen wird überwacht. Wird die Leitung infolge eines Leitungsbruchs oder einer Unterbrechung im Resolver hochohmig, wird der Fehler SD2 "Drahtbruch" gemeldet.

U15 Versorgungspannung gestört
Der Vcc-15V-Anschluß X5 Klemme 20 ist auf externen Kurzschluß zu untersuchen.

CCr Systemstörung
Der Mikroprozessor wurde im Programmablauf gestört. Fehlerursache sind Störeinkopplungen in die Elektronik durch fehlende oder mangelhafte Abschirmung bzw. Masse- oder Erdschleifen in der Verdrahtung. Kann auch nach kurzem Netzschalten (t < ca. 1 min) auftreten, wenn das Gerät mit einem nicht quittiertem anderen Fehler ausgeschaltet wurde.

Pr Parameterverlust
Der Mikroprozessor wurde im Programmablauf gestört. Fehlerursache sind Störeinkopplungen in die Elektronik durch fehlende oder mangelhafte Abschirmung bzw. Masse- oder Erdschleifen in der Verdrahtung. Die Störeinkopplungen haben zum Verlust der gespeicherten Parameter geführt. Nach Quittierung des Fehlers ist vor erneuter Inbetriebnahme die gewünschte Parametrierung des Gerätes zwingend erforderlich.

CEO
Kommunikationsfehler mit Automatisierung. Fehler tritt auf, wenn mit C370 -1- die Automatisierung aktiv geschaltet ist, die Kommunikation mit der Automatisierungsbaugruppe aber gestört (unterbrochen) ist.

UEr Unbekannter Fehler
Dieser Fehlereintrag in den Fehlerspeicher tritt auf, wenn von einer Hardwareüberwachung eine Fehlerabschaltung gesetzt wird, diese aber anschließend vom Programm nicht bearbeitet werden kann (z.B. bei Wegfall der Versorgungsspannung).

2. Leuchtdiodenanzeigen

Mit Hilfe der Leuchtdioden läßt sich der aktuelle Gerätestatus leicht ablesen. Die Achsmodule verfügen über drei Leuchtdioden in der Bedieneinheit, das Versorgungsmo-dul hat zwei Leuchtdioden an der Frontseite.

2.1. Leuchtdioden Versorgungsmodul

RDY Betriebsbereitmeldung
LED leuchtet, wenn die Einschaltverzögerung abgelaufen ist und kein Fehler detektiert wurde. Bei Auftreten von Unterspannung im Zwischenkreis erlischt RDY.

BR_{on} Bremschopper aktiv.
LED leuchtet, wenn die Zwischenkreisspannung durch Aufnahme von Bremsenergie ansteigt und der Bremschopper diese Energie auf den Bremswiderstand abführt.

2.2. Leuchtdioden Achsmodul

RDY Betriebsbereitmeldung.

- LED leuchtet, wenn
  - die Einschaltverzögerung abgelaufen ist und kein Fehler vorliegt
- LED erlischt, wenn
  - ein Fehler vorliegt
  - eine Referenzfahrt nicht abgeschlossen ist
  - die Zwischenkreisregelung aktiv ist
  - eine Unterspannung im Zwischenkreis vorliegt
  - bei Leitfrequenzbetrieb ein Schleppfehler vorliegt

I_{max}
LED leuchtet bei Erreichen des Gerätemaximalstromes, des vorgegebenen Solldrehmoments oder des vorgegebenen Maximaldrehmoments. Der Drehzahlregler arbeitet in der Begrenzung.

IMP
Impulssperre LED leuchtet bei gesperrtem Wechselrichter. Der Wechselrichter wird bei inaktiver Reglerfreigabe und bei Erkennen eines Fehlers gesperrt.

RDY	I_{max}	IMP	
an	aus	aus	Gerät ist betriebsbereit,Reglerfreigabe ist aktiv
an	aus	an	Gerät ist betriebsbereit, der Regler ist jedoch nicht freigegeben
an	an	aus	Drehzahlregler ist in der Begrenzung: das Gerät liefert den **eingestellten** Maximalstrom oder der Motor ist nicht angeschlossen. **Bei Erstinbetriebnahme**: bleibt die Motordrehzahl trotz hohem Sollwert und geringer Last bei 50...300 U/min "hängen", die Motoranschlüsse U und V tauschen.
aus	aus	an	Gerät ist nicht betriebsbereit. Im Fehlerfall erscheint die Fehlerart in der LCD-Anzeige
aus	aus	aus	maximaler Schleppfehler, nicht abgeschlossene Referenzfahrt, aktive Zwischenkreisregelung (s.o.)
aus	an	aus	Bei Leitfrequenzkopplung ist der maximale Schleppfehler aufgetreten und das Gerät befindet sich an der eingestellten Stromgrenze

3. Überprüfen des Leistungsteils

Die im folgenden beschriebenen Messungen dürfen nur von ausgebildeten Fachleuten durchgeführt werden. Führen Sie die Messungen mit einem Digitalvoltmeter durch. Die genannten Meßwerte geben den Nominalwert an. Bei Abweichungen liegt ein Defekt vor.

3.1. Überprüfen der Netzgleichrichter

- Gerät vom Netz trennen.

Vorsicht!
5 Minuten warten bis sich der Zwischenkreis entladen hat!

- Messung direkt über die Leistungsklemmen durchführen.

Messung	Meßpunkt	Meßwert
Dioden in Flußrichtung	L1 → +UG L2 → +UG L3 → +UG -UG → L1 -UG → L2 -UG → L3	≈ 0,4V ≈ 0,4V ≈ 0,4V ≈ 0,4V ≈ 0,4V ≈ 0,4V
Dioden in Sperrichtung	+UG → L1 +UG → L2 +UG → L3 L1 → -UG L2 → -UG L3 → -UG	hochohmig (OL) hochohmig (OL) hochohmig (OL) hochohmig (OL) hochohmig (OL) hochohmig (OL)

3.2. Überprüfen der Endstufe

- Gerät vom Netz trennen.

Vorsicht!
5 Minuten warten bis sich der Zwischenkreis entladen hat!

- Messung direkt über die Leistungsklemmen durchführen.

Messung	Meßpunkt	Meßwert
Wechselrichterdiode in Flußrichtung	U → +UG V → +UG W → +UG	≈ 0,4V ≈ 0,4V ≈ 0,4V
Wechselrichterdiode in Sperrichtung	UG → U UG → V UG → W	hochohmig hochohmig hochohmig
Wechselrichterdiode in Flußrichtung	-UG → U -UG → V -UG → W	≈ 0,4V ≈ 0,4V ≈ 0,4V
Wechselrichterdiode in Sperrichtung	U → -UG V → -UG W → -UG	hochohmig hochohmig hochohmig

Index

A
Ablaufzeit, 51
Abschirmungen, 16
Achsmodule, 9
Analoge Sollwertvorgabe, 24
Attributtabelle, 63
Aufstellungshöhe, 8
Automatisierungskommunikation, 73

B
Bauart, 8
Baudrate, 61
Betriebsbereitmeldung, 81
Bremschopper aktiv, 81
Bremswiderstand: extern, 20; 35; intern, 22

C
CEO, 80
Codetabelle, 66
cos Motor, 50

D
Dauerbremsleistung, 20
Diagnose, 61
Differenzierverstärkung des Drehzahlreglers, 52
Drahtbruch Resolver, 80
Drehzahlregler abgleichen, 52

E
Einbaufreiraum, 12
Einschaltanzeige, 60
Elektromagnetische Verträglichkeit, 16
EMV, 16
Encodernachbildung, 27
Erdschluß, 77
Erweiterter Codesatz, 44
Externer Trip, 80

F
Fehlerspeicher, 77
Funkentstörfilter, 36
Funkentstörmaßnahmen, 18

G
Getriebefaktor, 49
Grundparametrierung, 48

H
Hochlaufzeit, 51

I
Inbetriebnahme, 48
Inkrementalgeber, 26
Installation: elektrisch, 13; mechanisch, 12

K
Klemmensteuerung, 48
Kurzschluß, 77

L
LCD-Anzeige, 43
LECOM 1, 61
LECOM 2, 61
Leistungsanschlüsse, 19
Leistungsteil, 82
Leitfrequenz, 49
Leitfrequenzvorgabe, 26; 49
Leuchtdioden: Achsmodul, 81; Versorgungsmodul, 81
Lichtwellenleiter, 62
Luftaustrittstemperatur, 12

M
Maximaldrehzahl, 51
Maximalstrom, 51
Motoranschluß, 19
Motoren, 42
Motortypenschilddaten, 50

N
Nachstellzeit des Drehzahlreglers, 52
Nenndrehzahl Motor, 50
Nennfrequenz Motor, 50
Nennstrom Motor, 50
Netz- und Zwischenkreisüberwachung, 22
Netzanschluß, 19
Netzausfallerkennung, 53; Aktivierung, 54
Netzdrossel, 13
Netzspannung, 8
Netzzustand, 22

P

Parameter: Übernahme ON-LINE, 44
Parameter speichern, 45
Parametrierung, 43; 44; 61
Paßwort, 48
Planung, 7
Potentialtrennung, 16; 17; 62

R

Referenziermodus, 59
relative Luftfeuchtigkeit, 8
Resolver, 27
RS232C, 61
RS485, 61

S

Schleppfehler, 77
Schnellstopablaufzeit, 51
serielle Kommunikation, 63
Sicherungen, 36
Spitzenleistung, 8
Standard-Codesatz, 48
State Bus, 23
Störfestigkeit, 8
Systemleitungen: für Leitfrequenzvorgabe, 37; für Resolver, 38; Versorgung Lüfter/Bremse, 41; zur Leistungsversorgung, 39
Systemstörung, 80

T

Tastaturparametrierung, 48

U

Umgebungstemperatur, 8
Unbekannter Fehler, 80
Unterspannung, 77

Ü

Überlast Achsmodul, 78
Übernahme: mit SH + PRG, 44; mit SH + PRG und Reglersperre, 45; ON-LINE, 44; unmittelbar, 44
Überprüfen Endstufe, 82
Überprüfen Netzgleichrichter, 82
Überspannung, 79
Übertemperatur Kühlkörper, 79
Übertemperatur Versorgungsmodul, 79
Überwachung, 61
Überwachungsmeldungen, 77

V

Verschmutzungsgrad, 8
Versorgungsmodule, 8
Versorgungspannung gestört, 80
Verstärkung des Drehzahlreglers, 52
Verstärkung des Winkelreglers, 59

W

Winkeloffset, 59

Z

Zwischenkreisregelung, 53